

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

WEB-BASED TUTORING ON MOBILE TELEPHONE SYSTEM AT  
VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL



T128756



อันชรี ไชยนุต  
ANCHAREE CHAINUT

ฉพ  
๑๕๔๓๗  
๑๖๖๕

ชื่อ id

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....128756  
รับ, เดือน, ปี.....15 11 ๒55๖

b. 12550346  
i. ....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2555  
KMUTL-2012-ED-M-231-062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB-BASED TUTORING ON MOBILE TELEPHONE SYSTEM AT  
VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2012

KMITL-2012-ED-M-231-062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบ  
โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชื่อนักศึกษา

นางสาวอันชรี ไชยบุตร

รหัสประจำตัว

51063514

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2555

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) และค่า t-test ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.77$ , S.D. = 0.19) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.29$ , S.D. = 0.58) ประสิทธิภาพของบทเรียน  $E_1/E_2 = 80.21/82.88$  สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังเรียน ( $\bar{x} = 33.15$ , S.D. = 4.49) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{x} = 19.90$ , S.D. = 5.24) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System at Vocational Certificate Level.
Student	Ms. Ancharee Chainut
Student ID.	51063514
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2012
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Peerawut Suwanjan
Thesis Co-Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wisuit Sunthonkanokpong

### ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, to find out the quality and efficiency and to compare pre-test and post-test of students' achievement with the Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System. The population of this research were 20 third year students in Department of Telecommunication Technology at Nawamintrachutit Industrial and Community College. Tools this research were Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System, a quality evaluation form and an achievement test. Statistics utilized for data analysis were percentage, mean, standard deviation, the efficiency value or  $E_1/E_2$  and t-test. The results of this research revealed that the quality of Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System content was excellent level ( $\bar{x} = 4.77$ , S.D. = 0.19) and the media production technique was at the good level ( $\bar{x} = 4.29$ , S.D. = 0.58). Then, the efficiency of Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System or  $E_1/E_2$  was 80.21/ 82.88 which was congruent with the specified hypothesis. When the pre-test and post-test scores of students' achievement were compared, it was found that the average scores of post-test ( $\bar{x} = 33.15$ , S.D. = 4.49) were statistically higher than the ones of pre-test ( $\bar{x} = 19.90$ , S.D. = 5.24) at .01 level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สันติ ต้นตระกูล, อาจารย์กนกพร ชินคำหาญ, คุณอรวิชัย พรหมทา ที่ช่วยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการใช้ภาษาเพื่อการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณเขาว์ ไชยบุตร, คุณสายหยุด ไชยบุตร, คุณเอมอร ไชยบุตร, คุณมนตรี ไชยบุตร คอยเป็นกำลังใจและกำลังใจทรัพย์ สนับสนุนคอยช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด และ คุณสุกิจ ลาวเกษม, คุณเกียรติศักดิ์ มารูพันธ์, คุณมงคล การสมศาสตร์ ที่คอยช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณสุธาสิณี พรหมทา, คุณปฐมพร เรืองจันทร์, คุณธีระวัฒน์ จันทรรัตน์และเพื่อนๆจากสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร รุ่น 14 และพี่ๆน้องๆที่ช่วยทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อคิดเห็น ตลอดจนคอยให้กำลังใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบใจ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายขอขอบคุณ งานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้านการติดต่อสอบถามสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

อันชรี ไชยบุตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.6 คำนียามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325.....	6
2.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	19
2.4 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต.....	21
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากร.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล.....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4.1 การหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	44
4.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อน ที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	46
4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	47
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.2 อภิปรายผล.....	50
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	56
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ.....	65
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	78
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่...87	
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
ประวัติผู้เขียน.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงรายการสอนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325.....	6
4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน.....	44
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	45
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	47
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	47
จ.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเนื้อหา.....	87
จ.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	88
จ.3 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	89
จ.4 ค่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง.....	93
จ.5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ เนื้อหา บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	95
จ.6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ เทคนิคการผลิตสื่อ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	96
จ.7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความ และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม.....	97
จ.8 คะแนนที่ได้จากการทดลองระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1$ ) ของบทเรียน ผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	99
จ.9 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบรวมหลังการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_2$ ) ของบทเรียน ผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	100
จ.10 ค่ารายละเอียดการคำนวณค่า t.....	101
จ.11 ผลการใช้สถิติทดสอบค่าทีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป.....	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 งานการใช้โปรแกรมบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	32
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน.....	36
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน.....	40
ง.1 เมนูหลักของบทเรียน.....	80
ง.2 หน้าจอคำอธิบายรายวิชา.....	80
ง.3 หน้าหลักการสมัครสมาชิก.....	81
ง.4 หน้าจอการดูข้อมูลส่วนตัวของสมัครสมาชิก.....	81
ง.5 หน้าจอหลักแบบทดสอบก่อนเรียน.....	82
ง.6 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน.....	82
ง.7 หน้าจอหลักหน่วยการเรียนรู้.....	83
ง.8 หน้าจอหลักหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย.....	83
ง.9 หน้าจอหลักแบบทดสอบหลังเรียน.....	84
ง.10 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน.....	84
ง.11 หน้าจอแสดงกระดานสนทนา.....	85
ง.12 หน้าจอประวัติผู้จัดทำ.....	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นวิชาในหมวดวิชาชีพหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานโทรคมนาคมมีความสำคัญ คือ เป็นพื้นฐานที่จะนำไปทำงานทางด้านงานโทรคมนาคมทั่วไประบบสื่อสารวิทยุและงานบริการระบบโทรศัพท์ความสามารถปฏิบัติงานด้านโทรคมนาคมในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้นไป เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานทางด้านงานโทรคมนาคมทั่วไประบบสื่อสารวิทยุและงานบริการระบบโทรศัพท์ เพื่อให้มีความสามารถปฏิบัติงานอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้นไปได้

อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยสามารถสรุปปัญหาของการเรียนการสอนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ดังนี้ คือ ด้านผู้เรียน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่จะทำคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์และมีผลการเรียนต่ำ (ข้อมูลผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2553) ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนสายอาชีพส่วนมากขาดความสนใจ ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ด้านผู้สอนพบว่า ผู้สอนไม่มีสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและสามารถเข้ามาศึกษาและทบทวนความรู้ได้

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการสอนให้เป็นที่น่าสนใจดึงดูดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และค้นหาคำความรู้ใหม่ๆ มากยิ่งขึ้นพร้อมทั้งวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนปวช. หลังจากได้เรียนรู้สื่อการสอนนี้จากความสำคัญของสื่อการสอนประเภทการสอนผ่านเว็บสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนผู้สอนให้ได้มากที่สุดเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลาและยังสามารถกระทำซ้ำได้หลายๆ ครั้งและยังเป็นการจัดการศึกษาที่เน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

จากความสำคัญ ปัญหา และ แนวทางการแก้ปัญหาของการเรียนการสอนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้มีระดับดีขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป ( $\bar{X} \geq 3.5$ )

1.3.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพหรือ  $E_1/E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือต่ำกว่า

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำการออกแบบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต 8 ขั้นตอน จาก 12 ขั้นตอนของถนนอมพร เลขาจรัสแสง (2544 : 90-94) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ตัดสินใจลักษณะในการสอนบนเว็บ
2. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ
3. ออกแบบโครงสร้างของเว็บ
4. หาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่าง ๆ
5. เตรียมเนื้อหาในรูปการสอนบนเว็บ
6. ออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอน
7. ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
8. ทดลองใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มุ่งศึกษา เฉพาะนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษาที่ 2/2554

#### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

#### 1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรต้น คือ แบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2.2 ตัวแปรจัดกระทำ คือ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.2.3 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพและประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียน วิชาระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ

### 1.5.3 เนื้อหาวิชา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาจากวิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ซึ่งจัดทำเป็นสื่อในรูปแบบ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนดังนี้

- หน่วยที่ 1 วัตินาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
- หน่วยที่ 2 ระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่
- หน่วยที่ 3 การส่งผ่านคลื่นสัญญาณ
- หน่วยที่ 4 การเข้ารหัสช่องสัญญาณ
- หน่วยที่ 5 การเข้ารหัสสัญญาณเสียง
- หน่วยที่ 6 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
- หน่วยที่ 7 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA
- หน่วยที่ 8 เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน หมายถึง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่เน้นการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นำไปทบทวนวิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน การสอนเพื่อสอนเสริมมีการทบทวนการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนหรือการวัดผลโดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์จะนำเสนอในเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกไว้

1.6.2 การทบทวน หมายถึง การกระทำที่นักเรียนย้อนหลังมาเรียนรู้ในเนื้อหาเดิมที่เรียนจบ มาแล้วโดยใช้บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.6.3 แบบประเมินคุณภาพ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่าน อินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยแบ่งแบบ ประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.4 แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมิน ความรู้ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.5 คุณภาพ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในด้านเนื้อหาและเทคนิคการ ผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน หมายถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนจะนำไปใช้โดยการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐาน เพื่อให้ทราบว่าเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพเพียงใดโดยใช้เกณฑ์ 80/80 ตามสูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้

$E_1$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูก จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

$E_2$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 หลักสูตรวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325

2.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.2.2 ประโยชน์และคุณค่าของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.2.3 ประเภทของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.4 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตรวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104 – 2325

วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ชั้น ปวช.3 สาขางานโทรคมนาคม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวามินทรราชูทิศ

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2. เพื่อให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีต รอบคอบและ

ปลอดภัย

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประเภทเครือข่ายและการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบสัญญาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ การนำความถี่กลับมาใช้ใหม่ Hand Over Roaming ระบบสายอากาศของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทำงานของ Base Station กรรมวิธีการ Modulation ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น CDMA ระบบเชื่อมต่อสัญญา ระหว่างคอมพิวเตอร์กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น Bluetooth Wireless Technology การใช้งานเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ การบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหา ออกเป็น 8 หน่วยการสอน โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา ซึ่งในหนึ่งหน่วยการสอนใช้เวลาการสอน 4 คาบ ต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาในแต่ละหน่วย ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
- หน่วยที่ 2 ระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่
- หน่วยที่ 3 การส่งผ่านคลื่นสัญญาณ
- หน่วยที่ 4 การเข้ารหัสช่องสัญญาณ
- หน่วยที่ 5 การเข้ารหัสสัญญาณเสียง
- หน่วยที่ 6 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
- หน่วยที่ 7 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA
- หน่วยที่ 8 เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)

การแบ่งหน่วยการเรียนทั้ง 8 หน่วยได้จากการวิเคราะห์ จากคำอธิบายรายวิชา ซึ่งนำเนื้อหา มาแบ่งออกเป็นโครงการสอน 18 สัปดาห์ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายการสอนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รหัสวิชา 2104-2325

หน่วยที่	รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
1	1. วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1.1 ประวัติความเป็นมาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1.2 ประวัติความเป็นมาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย 1.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคต่างๆ	หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1. บอกประวัติความเป็นมาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 2. บอกประวัติความเป็นมาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยได้ 3. บอกโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคต่างๆได้	4
2	2. ระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2.1 การแบ่ง cell ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2.2 หลักการ Frequency reuse ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2.3 การ Roaming ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2.4 การคำนวณหาค่า Traffic Capacity ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2.5 การทำแฮนด์โอเวอร์ (Handover) ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้	หน่วยที่ 2 ระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1. อธิบายหลักการจัดแบ่ง cell ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 2. อธิบายหลักการ Frequency reuse ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 3. อธิบายการการ Roaming ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 4. คำนวณหาค่า Traffic Capacity ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 5. อธิบายการทำแฮนด์โอเวอร์ (Handover) ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนคาบ
3	3. การส่งผ่านคลื่นสัญญาณ 3.1 การสูญเสียกำลัง 3.2 ผลกระทบขอ Shadowing 3.3 ปัญหาของการมัลติพาท เฟดดิ้ง	หน่วยที่ 3 การส่งผ่านคลื่น สัญญาณ 1.อธิบายการสูญเสียกำลังได้ 2. อธิบายผลกระทบของ Shadowing ได้ 3. อธิบายปัญหาของการมัล ติพาทเฟดดิ้งได้	8
4	4. การเข้ารหัสช่องสัญญาณ 4.1 วิธีการเข้ารหัสสัญญาณ แบบต่างๆ 4.2 ชนิดของอีควอไลเซชัน 4.3 ไตเวอร์ซิตีแบบต่าง ๆ	หน่วยที่ 4 การเข้ารหัสช่อง สัญญาณ 1. อธิบายวิธีการเข้ารหัส สัญญาณแบบต่างๆได้ 2. บอกชนิดของอีควอ ไลเซชันได้ 3. อธิบายไตเวอร์ซิตีแบบ ต่าง ๆ ได้	12
5	5. การเข้ารหัสสัญญาณเสียง 5.1 การเข้ารหัสเสียงแบบต่างๆ 5.2 การวัดคุณภาพเสียง	หน่วยที่ 5 การเข้ารหัสสัญญาณ เสียง 1. อธิบายการเข้ารหัสเสียง แบบต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายการวัดคุณภาพ เสียงได้	12
6	6. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 6.1 โครงสร้างและส่วนประกอบ ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 6.2 การรับส่งคลื่นวิทยุในระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 6.3 โครงสร้างของเฟรมในระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้ 6.4 ประเภทของสัญญาณของ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 6.5 การเข้ารหัสของช่องสัญญาณ แบบต่าง ๆ ในระบบโทรศัพท์ เคลื่อนที่ GSM 6.6 การทำงานของระบบ	หน่วยที่ 6 ระบบโทรศัพท์เคลื่อน ที่ GSM 1. บอกโครงสร้างและส่วน ประกอบของระบบโทรศัพท์ เคลื่อนที่ GSM ได้ 2. อธิบายการรับส่งคลื่นวิทยุใน ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้ 3. บอกโครงสร้างของเฟรมใน ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้ 4. บอกประเภทของสัญญาณ ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ได้ 5. อธิบายการเข้ารหัสของช่อง สัญญาณแบบต่างๆในระบบ	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

		6. อธิบายการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM แบบต่างๆได้	
7	7. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA 7.1 ประเภทของโค้ดที่ใช้ในระบบ CDMA 7.2 การส่งสัญญาณจากสถานีฐานไปหาโทรศัพท์ 7.3 การส่งสัญญาณจากโทรศัพท์ไปหาสถานีฐาน 7.4 คุณลักษณะและข้อดีของระบบ CDMA 7.4 คุณลักษณะและข้อดีของระบบ CDMA 7.5 ประเภทของไดเวอร์ซิตีที่มีใช้ในระบบ CDMA	หน่วยที่ 7 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA 1. อธิบายประเภทของโค้ดที่ใช้ในระบบ CDMA ได้ 2. อธิบายการส่งสัญญาณจากสถานีฐานไปหาโทรศัพท์ได้ 3. อธิบายการส่งสัญญาณจาก โทรศัพท์ไปหาสถานีฐานได้ 4. อธิบายคุณลักษณะและข้อดีของระบบ CDMA ได้ 5. อธิบายประเภทของไดเวอร์ซิตีที่มีใช้ในระบบ CDMA ได้	8
	8. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3 G) 8.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของ 3 G 8.2 ความแตกต่างมาตรฐานระบบ GSM กับ WCDMA 8.3 หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ใน 3G	หน่วยที่ 8 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3 G) 1. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของ 3G ได้ 2. บอกความแตกต่างมาตรฐานระบบ GSM กับ WCDMA ได้ 3. บอกอธิบายหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ใน 3G ได้	8

## 2.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน(Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน(WWW-Based Instruction) (สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545) ทั้งนี้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บเอาไว้หลายนิยาม ได้แก่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 18-20) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 46-54) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตน์เพียร (2542 : 38-46) กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ การสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด เช่น ในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast) โดยปกติแล้ว ขั้นตอนการสอนบนเว็บจะเริ่มจากการที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต และใช้เบราว์เซอร์ (โปรแกรมอ่านเว็บ) เปิดไปยังเว็บไซต์การศึกษาที่ได้ออกแบบไว้ บางกรณีผู้เรียนจะต้องมีการลงทะเบียนก่อนเพื่อขอรหัสผ่านเข้าเรียน หลังจากนั้น ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา โดยวิธีในการศึกษา อาจเป็นการอ่านข้อความบนจอ หรือโหลดเนื้อหาลงมายังเครื่องของตน หรือสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อศึกษาภายหลังก็ได้ โดยผู้เรียนจะมีการโต้ตอบกับเนื้อหาบทเรียนซึ่งใช้การนำเสนอในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย หรือสื่อประสมต่าง ๆ อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยง (ลิงค์) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนนอกจากจะสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ได้ตามปรกติแล้ว ยังสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนลิงค์ไว้จากเว็บไซต์อื่น ๆ จากทั่วโลกได้ นอกจากนี้ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น หรือ กับผู้สอนได้โดยการโต้ตอบนี้อาจเป็นได้ทั้งแบบเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน และในลักษณะของบุคคลต่อบุคคล บุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้ ในบางครั้งผู้เรียนอาจจะต้องทำการทดสอบหลังจากการเรียนด้วย และในกรณีที่ผู้สอนทำการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบ ผู้เรียนจะต้องรับ-ส่งงานและเข้ามาตรวจสอบผลป้อนกลับบนเว็บไซต์ด้วย (ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2544 : 87-94)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักวิชาการและนักการศึกษาท่าน ได้กล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการ ออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการ ถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอน ทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรค ของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

### 2.2.2 ประโยชน์และคุณค่าของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 87-94) ได้กล่าวถึงคุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ไว้ดังต่อไปนี้

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ สหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street college of education) ใน พ.ศ.2536 พบว่ากิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนบน เครือข่ายมีผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับ สังคม วัฒนธรรม และโลก (Social awareness, cultural awareness and awareness about the world) มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะ ปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันในพื้นที่ (เช่น บริการ แชท ทอล์ค) หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ อีเมล เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้โดยไม่จำเป็นต้องมา ข้อมูลนั้นจะต้องมาจากแหล่งเดียวกันเสมอไป

2. สามารถจัดหาขุมทรัพย์ ข้อมูล สารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อ ประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การ ค้นหาหนังสือ หรือ อ่านบทคัดย่อ (Abstract) จากห้องสมุดออนไลน์ การเข้าไปอ่านหนังสือนิตยสาร ต่าง ๆ วรรณกรรม ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวางแผน โครงการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาปัจจุบันกับผู้เรียนที่อยู่ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ (ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย อินเทอร์เน็ตแล้ว) ไม่ว่าจะเป็นต่างโรงเรียน ต่างจังหวัด หรือต่างประเทศก็ตามก็สามารถใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตนี้ในการนำมาซึ่งข้อมูลที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย

3. ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็คือ ผลกระทบของ กิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบขั้นสูง (High-order thinking skills) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ (Bank Street College of Education ) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเอื้ออำนวยให้ ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ จากการที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมข้อมูลมากมายมหาศาล ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่มี สารประโยชน์ และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่ไร้ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสาร และการร่วมมือกันของผู้เรียนไม่ว่าจะในลักษณะของผู้ร่วมห้องหรือ ผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยกัน เช่น ในกรณีที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียม ข้อมูลเกี่ยวกับค่าพีเอช (PH) เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจ ทิศขั้นตอน ในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมและการเตรียมข้อมูลอย่างไร เพื่อส่งข้อมูลค่า PH ไปให้ผู้เรียน อีกห้องโดยที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่น การนำ  
ไม่อาจกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตก็จะต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์ หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนกระบวนการ สหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary approach) กล่าวคือ ในการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ ฯลฯ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือตัวอย่างของโครงการสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน (Noon observation project) นักเรียนที่ร่วมในโครงการนี้นอกจากจะได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในบริบทที่มีความหมายแล้ว ยังได้ความเข้าใจในภูมิศาสตร์โลก ได้เรียนรู้ความสำคัญของการวัดจากประสบการณ์จริง ได้คุณค่าของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม และได้ฝึกการเขียนรายงานอีกด้วย

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกสำรวจปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนเองได้ไม่ว่าจะจะเป็นปัญหามลภาวะทางน้ำ อากาศ ฝุ่น หรือขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องและมีความหมายกับตนมากกว่าการเรียนในห้องตามปกติ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งอาจมีความคิดเห็นที่แตกต่างกับตนได้นั้น ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้น ๆ ในหลายแง่มุมอีกด้วย

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษาได้ และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่สนใจ ถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตรงนี้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

#### 2.2.2.1 การนำการสอนบนเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน/การอบรม

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 16-17) กล่าวว่า การนำการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) หรือ e-learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

##### 1. สื่อเสริม (Supplementary)

สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำ e-learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอนจากวีดีทัศน์ (Videotape) ฯลฯ การใช้ e-learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษ เพิ่มเติมแต่ผู้เรียน

##### 2. สื่อเติม (Complementary)

สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำ e-learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-learning ในประเทศไทยหากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ e-learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ(ไม่ใช่ทางไกล) อย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม (Complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม (Supplementary) เช่น ผู้สอนต้องการจะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e-learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะผู้เรียนในบ้านเรา ซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอนรวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้ โดยธรรมชาติ

### 3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement)

สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำ e-learning ไปใช้ในลักษณะการแทนที่ การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน e-learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานสำหรับแทนครูสอนในทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e-learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

#### 2.2.2.2 ลักษณะการสอนบนเว็บ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนบนเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันและแต่เนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่แตกต่างกันออกไป

Doherty (1998) กล่าวว่าการเรียนการสอนบนเว็บมีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอคือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ ได้แก่

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลแบบเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

- 3.1 การสืบค้นข้อมูล
- 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อเว็บ

#### 2.2.3 ประเภทของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

พาร์สัน (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand-Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น อีกแนวคิดหนึ่งของเว็บช่วยสอนซึ่งแยกตามโครงสร้างและประโยชน์การใช้งาน

Hannum (1998) ได้แบ่งประเภทของการสอนบนเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆคือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิดคือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลายซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การสอนบนเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกรายชื่อหลักสูตร บันทึกรายคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอวิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชารายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ว่างได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านทางคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารรวมเข้าไว้ด้วยกันเช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีใน อินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วน (Turoff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็น สภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น กระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียน และผู้สอนจะได้รับ ความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริมกิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

ตามแนวคิดของ เจมส์ (James : 1997) สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียนเพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ถ้าเราควบคุมของสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและ นอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้าน

เอกโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 19100) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบในการสอนบนเว็บจะมีหลายอย่าง โดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ องค์ประกอบมีดังต่อไปนี้

2.2.4.1 ข้อความหลายมิติ

ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย ๆ รวมถึงเสียง ในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้คลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (Hot Spot) ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (Hypertext) นั้นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น

2.2.4.2 สื่อหลายมิติ

สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งต้องใช้เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะที่สูงขึ้นไป ในการประมวลผล เพราะมีต้องใช้โปรแกรมช่วยในการแสดงผลภาพและเสียง เช่น เรียลเพลเยอร์ (RealPlayer)

#### 2.2.4.3 การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ เกม ฯลฯ

#### 2.2.4.4 การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ตได้หลายอย่าง เพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมลและการประชุมทางไกล ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ในพื้นที่ หรือ

##### 1. องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน

- การพัฒนาเนื้อหา
- ทฤษฎีการเรียนรู้
- การออกแบบระบบการสอน
- การพัฒนาหลักสูตร
- มัลติมีเดีย
- ข้อความและกราฟิก
- ภาพเคลื่อนไหว
- การออกแบบการปฏิสัมพันธ์
- เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต
- เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร
- แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าวลิสเซฟ (Listsevs) เป็นต้น
- แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat, IRC, MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting, Conference Tools

##### 2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet, File Transfer Protocol (FTP) เป็นต้น
- เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ) Gopher, Lynx
- เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่นๆ Search Engine Counter Tool
- เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบและซอฟต์แวร์
- ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix, Window NT, Window 98, Dos, Macintosh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
- โมเด็ม
- รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN, T1, Satellite เป็นต้น
- ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต, เกตเวย์

### 3. องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

- โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, JAVA Script, CGI Script, Pearl, Active X)
- เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, FrontPage Express, Hotdog, Home site เป็นต้น
- ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต
- HTTP Servers, Web Site, URL
- CGI (Common Gateway Interface)
- โปรแกรมบราวเซอร์

## 2.2.5 การออกแบบบทเรียน WBI

### 2.2.5.1 การออกแบบโครงสร้างของบทเรียน WBI

ปทีป เมธาคูณวุฒิ (2540 : 79-82) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ควรประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาภาพรวมรายวิชา (Course Overview)
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน
3. เนื้อหาบทเรียน
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน การส่งงาน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบหรือรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information)
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room)

### 2.2.5.2 ข้อจำกัดของการสอนบนเว็บเมื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอนดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์มาใช้ งาน ข้อที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียงหรือโทรทัศน์ และสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิดีโอทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความสนใจการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติจะให้นักเรียนได้ย้ายสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมของเว็บด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็น การช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ไปได้ (Hall, 1997 ; Hiles & Ewing, 1997 ; Khan, 1997)

3. การขาดการติดต่อ (Leck of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์นี้จะไม่สามารถรู้ได้เรียนว่า ผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง

4. แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

#### 2.2.5.3 หลักการออกแบบการสอนบนเว็บ

จะเห็นได้ว่าการสอนบนเว็บเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนอยู่ที่ใดก็ตาม อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ได้มากยิ่งขึ้น รับรู้ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นแทนการจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน (Brown Collins and Duguid. : 1989-114) การสอนบนเว็บจะมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนยังต้องขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจหลักสำคัญในการจัดการสอนบนเว็บ

Hoffman (1997 : 246) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรเร้าความสนใจด้วยกราฟิกภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้สนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อซึ่งจะเป็น ผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่รู้จัก ใช้การฝึกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมนวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหาคือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนั้นโดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆอย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ววนจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องกันว่า การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้ที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการเสนอเนื้อหาที่ดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆเพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจนคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation ) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

### 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ดัดแปลงมาจากกรอบแนวคิด (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544 : 90-94) กล่าวถึง หลักการในการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ไว้ดังนี้

1. ตัดสินใจลักษณะในการสอนบนเว็บ

2. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ภายนอกได้ หากมีการนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน

4. ออกแบบโครงสร้างของเว็บ โดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บคร่าวๆ ก่อนที่จะกำหนดรายละเอียด โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2

5. หาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็น ดังต่อไปนี้

โปรแกรมช่วยในการจัดการสอนบนเว็บ

โปรแกรมในการสร้างโฮมเพจรายวิชา เช่น Microsoft FrontPage, DreamWeaver, Navigator, Opera เป็นต้น

โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ (Web Browser) เช่น Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera เป็นต้น

โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เช่น เว็บเมล เป็นต้น

โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เช่น Webboard เป็นต้น

6. เตรียมเนื้อหาในรูปการสอนบนเว็บ ซึ่งครอบคลุมเว็บเพจต่าง ๆ ดังนี้

6.1 โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งควรมีข้อความทักทายต้อนรับ มีกล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียกและรหัสลับ (ในกรณีที่ต้องการให้มีการลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน) นอกจากนี้ อาจเสนอเนื้อหาสั้นๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับคอร์ส ประกอบด้วย ชื่อคอร์ส ชื่อหน่วยงาน หรือ ผู้รับผิดชอบ รวมทั้งรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคอร์สนี้ และเชื่อมโยงไปยังเว็บบเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้อง

6.2 เว็บเพจแสดงภาพรวมของคอร์ส (Course Overview) แสดงสังเขปรายวิชา และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ควรมีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

6.3 เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียน (Course Requirements) เช่น เอกสาร ตำรา บทความ วิชาการ และทรัพยากรการศึกษาระบบเครือข่าย (On Line Resources) รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็น

6.4 เว็บเพจที่แสดงข้อมูลสำคัญๆ เช่น การติดต่อผู้สอน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำประกาศ/คำแนะนำการเรียน การเชื่อมโยงไปยังการใช้ห้องสมุด หรือนโยบายของสถาบันการศึกษา

6.5 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน การกำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน เป็นต้น

6.6 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบให้ทำการบ้าน (Assignment) แสดงงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำในคอร์ส กำหนดส่งงาน การตรวจงาน และกิจกรรมเสริมต่างๆ ที่เหมาะสม

6.7 เว็บเพจที่แสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule)

6.8 เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources)

6.9 เว็บเพจการอภิปรายสำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น

6.10 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ)

7. การออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอน ที่เหมาะสมกับการสอนบนเว็บ

เอกตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการท่องเว็บนี้ได้แก่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1 การจัดเตรียมแหล่งความรู้บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อ สำหรับผู้เรียน ในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม

7.2 การใช้ข้อประโยชน์จากการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ทั้งในรูปแบบ Asynchronous เช่น Web Board หรือ Synchronous เช่น Chat เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ใน รูปของการบรรยายอาจสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย เป็นต้น

7.3 การใช้ประโยชน์จากโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารกับ ผู้สอน หรือ ผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งข้อสอบและผลการสอนให้ผู้เรียน การให้ คำแนะนำแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วม กิจกรรมการเรียน อย่างต่อเนื่อง และขณะเดียวกันสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้สอน จะต้องให้เวลาและมีส่วนร่วมในการให้แสดงความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

7.4 การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย โดย ที่ผู้สอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งสรุปประเด็นสำคัญๆ ให้แก่ ผู้เรียน และมีการกำหนดวันและเวลาการส่งงานอย่างชัดเจน

8. ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

9. เตรียมความพร้อมในด้านปัญหาเทคนิค เช่น การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน

10. เตรียมความพร้อมในด้านการเข้าถึงเครือข่ายสำหรับผู้เรียน เช่นการจัดให้มี คอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายที่สะดวกและทั่วถึง

11. ทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาด และปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง

12. หลังจากที่ได้จัดการสอนบนเว็บจริงแล้ว ควรประเมินผลการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้นต่อไป

## 2.4 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องทำการประเมินผลสื่อประสมที่ผลิตขึ้นมาเสีย ก่อนที่จะนำไปใช้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมามีคุณภาพ เพื่อให้ แน่ใจว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ.(2546 : 197-214) เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของ บทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วใน 2 ด้านคือ

1. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า
2. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบบทเรียน คอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบที่ผ่านมา คือนั้นเนื้อหาที่จัดเตรียมบน กระดาษ การตรวจจุดเน้นเน้นการตรวจสอบด้วยบทเรียนที่แสดงบนคอมพิวเตอร์แล้วหรือ Computer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Instruction ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ การนำเสนอหน้าจอความสมบูรณ์ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่างๆ เช่น ลักษณะปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน เป็นต้น

#### 2.4.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ และเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่างๆ ที่รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่นๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรมนำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาามีบทบาทสำคัญมากในการผลิตบทเรียน เพราะจะต้องดูแลการผลิตในด้านเนื้อหาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจนกระทั่งผลิตออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง

#### 2.4.1.2 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

โดยปกติแล้วในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน ในเนื้อหานี้จึงขอเสนอเกณฑ์หัวข้อหลักๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

#### (1) การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

##### (1.1) เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

##### (1.1.1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

- ตรวจสอบเนื้อหาบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้
- มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

##### (1.1.2) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อเสียงบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอกฎต้องเหมาะสม

#### (1.2) เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

##### (1.2.1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

##### (1.2.2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการนำเสนอย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

##### (1.2.3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอกฎต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

#### (1.3) เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

##### (1.3.1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

##### (1.3.2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

##### (1.3.3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย

##### (1.3.4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

##### (1.3.5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

#### (2) การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

##### (2.1) เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีลติมีเดีย

##### (2.1.1) องค์ประกอบของหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ
- องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

##### (2.1.2) พื้นหลัง (Background)

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา
- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและ วิดิทัศน์
- สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

#### (2.1.3) ตัวอักษร

- ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม
- รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ
- สีสีนเหมาะสม
- การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- การพิมพ์อักษรถูกต้อง

#### (2.1.4) ปุ่มต่างๆ

- ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม
- ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม
- ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

#### (2.1.5) การเปลี่ยนหน้าจอ

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม
- การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป
- การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน
- เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

#### (2.1.6) เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมาย หรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ

- จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ
- เสียงดนตรีเหมาะสม
- เสียงประกอบเหมาะสม

#### (2.1.7) ภาพประกอบ

- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม
- ความชัดเจนของภาพ

#### (2.1.8) ภาพเคลื่อนไหว

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- การให้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม
- ความสวยงาม

#### (2.1.9) วิดิทัศน์

- ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- ความชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **การสื่อความหมายเหมาะสม** เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2.2) เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

## (2.2.1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

## (2.2.2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

## (2.2.3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- มีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน
- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

## (2.3) โครงสร้างบทเรียน

## (2.3.1) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

## (2.3.2) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

## (2.3.3) การออกจากโปรแกรมสะดวก

## (2.3.4) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

## 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด หรือ ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละในการทำแบบฝึกหัดทำยบทเรียนแต่ละบทเรียนในระหว่างเรียน ต่อ ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนครบทุกบทเรียน นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือ เอกประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ อธิพัลล์ ศรียมฤกษ์ (2532: 245-253) ระดับการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอน พอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความ น่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

### 2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติ เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80 / 80, 85/ 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น อธิพร ศรียมก (2532 : 245 – 253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น มีเกณฑ์ที่ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่าเป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้น การค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้า จึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80/80

### 2.5.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน หมายถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ทำได้โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อหาว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  ในการคำนวณดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 491-496) โดยใช้สูตร

เพื่อเป็นการรับรองว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนผู้วิจัยต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบรรลุผลต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ โดยการกำหนดเป็นตัวเลขน้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น  $E_1 / E_2$  ดังนั้นการคิดค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน ที่สร้างขึ้นคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละในการทำแบบฝึกหัด ทำยบทเรียนแต่ละบทเรียนในระหว่างเรียน
	$\sum^x$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัดทำยบทเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกบทเรียน
	$\sum^F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย อธิพร ศรียมก. (2532 : 245-253)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนาม ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85 / 85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.5 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบการสื่อสารเคลื่อนที่สำหรับในประเทศไทยมีงานใช้อินเทอร์เน็ตในสถานศึกษา แต่ยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังมีเพียงการศึกษาแนวโน้มทางเทคโนโลยีการศึกษา เช่น

ภาวิณี ปานันตา (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิธีดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้สร้าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้โดยมีเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและระบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หน่วยทางการเรียน โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียนวิชาเทคนิคระบบโทรศัพท์ ของวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 20 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยระหว่างทดลองให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และหลังจากนั้นทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.08/81.83 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นเรศ เดชผล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่องเทคโนโลยีสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลุ่มประชากรของการวิจัยเป็น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน เครื่องที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนเรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กนกพร ใจอดทน (2548 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้นักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.55-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และค่าความเชื่อมั่น 0.84 ประสิทธิภาพของ บทเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐาน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.75/85.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

คำสัน แน่นอุดร (2550 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวนเรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ โดยกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนมีคุณภาพ ด้านเนื้อหา ( $\bar{x}=4.36$ ) และด้านเทคนิคการผลิต สื่อ ( $\bar{x}=4.33$ ) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83 / 81.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศุชนธ์ งามศักดิ์ประเสริฐ (2551 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย นักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เคยผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับฉลากจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10-0.80 ประสิทธิภาพของบทเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้

เอกรินทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย นักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เคยผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับฉลากจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10-0.80 ประสิทธิภาพของบทเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดสมมติฐาน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/81.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการที่ได้ศึกษาและค้นคว้างานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยพบว่า บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ขึ้นไปและมีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ จะสามารถช่วยให้นักเรียนที่ศึกษาบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจงเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

### 3.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### 3.2.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนและทบทวนในวิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สาขางานโทรคมนาคม โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

##### 3.2.1.1 ตัดสินใจในลักษณะการสอนบนเว็บ

ผู้วิจัยเลือกประเภทของการสอนบนเว็บในลักษณะ รูปแบบผสม (Hybrid Model) เพื่อผลิตบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

##### 3.2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ ดังนี้ คือ

3.2.1.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาของบทเรียนศึกษาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้โครงสร้างเนื้อหาโดยแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ ซึ่งประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

หน่วยที่ 2 ระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยที่ 3 การส่งผ่านคลื่นสัญญาณ
- หน่วยที่ 4 การเข้ารหัสช่องสัญญาณ
- หน่วยที่ 5 การเข้ารหัสสัญญาณเสียง
- หน่วยที่ 6 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM
- หน่วยที่ 7 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA
- หน่วยที่ 8 เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)

#### 3.2.1.2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้

โดยกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ในวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

#### 3.2.1.3 ออกแบบโครงสร้างของเว็บ

ผู้วิจัยได้เลือกโครงสร้างของเว็บ แบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เพื่อสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

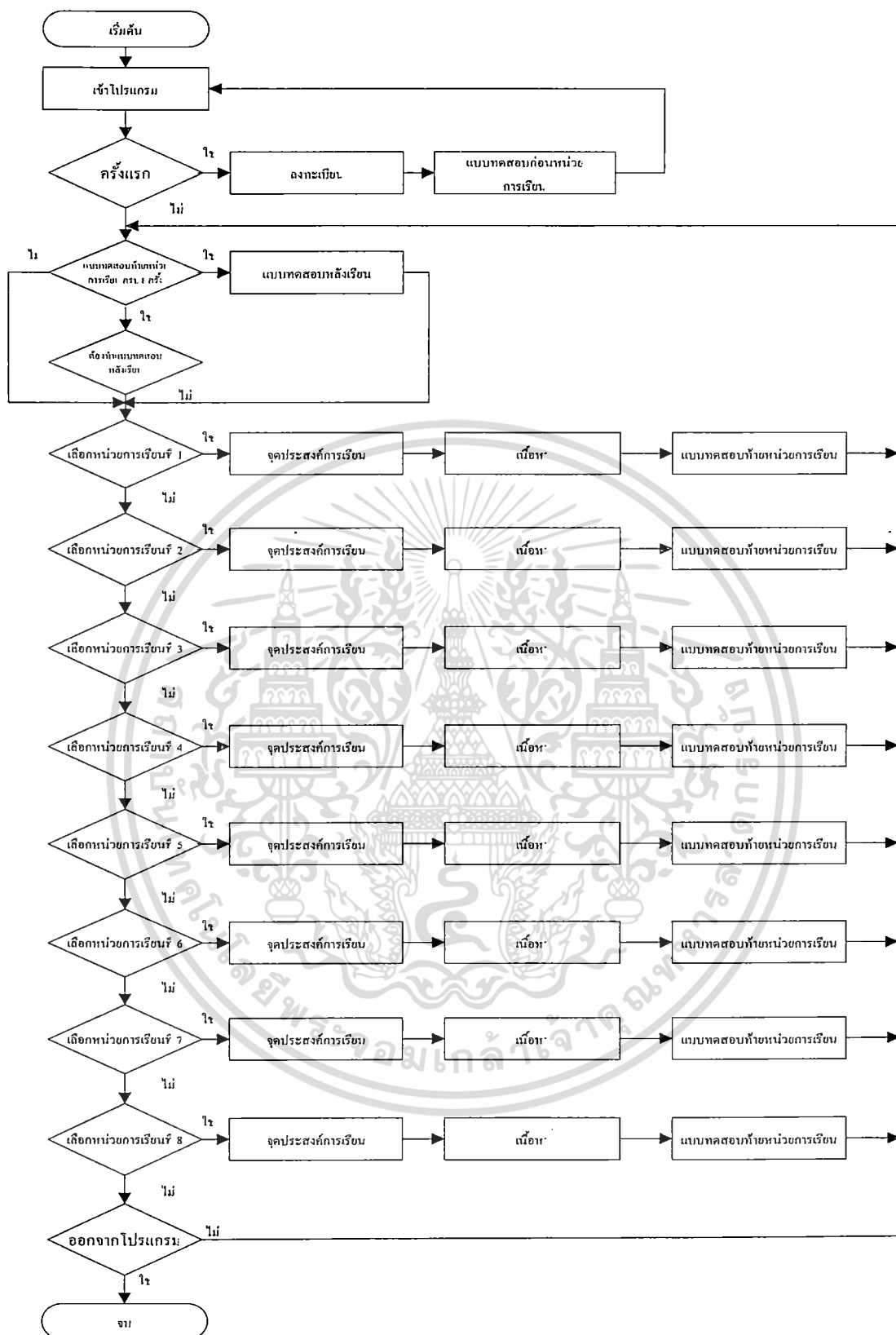
#### 3.2.1.3.1 การเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) ดังภาพที่

3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ผังงานการใช้โปรแกรมบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบ  
โทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.4 ทหาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ

ในการสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จะต้องศึกษาโปรแกรมช่วยในการจัดการสอนบนเว็บ

#### 3.2.1.4.1 โปรแกรมในการสร้างโฮมเพจรายวิชา เช่น DreamweaverMX, FlashMX, PHP

3.2.1.4.2 โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ (Web Browser) เช่น Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox

#### 3.2.1.4.3 โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เว็บเมล

#### 3.2.1.4.4 โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เช่น Webboard

### 3.2.1.5 เตรียมเนื้อหาในรูปแบบการสอนบนเว็บ ซึ่งครอบคลุมเว็บเพจต่างๆ

#### 3.2.1.6 การออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอน

ในการเตรียมเนื้อหาในรูปแบบการสอนบนเว็บให้ครอบคลุมเว็บเพจต่างๆ และการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอนในการสอนบนเว็บนั้นจะต้องดำเนินการไปพร้อมกัน ผู้วิจัยจึงได้สรุปขั้นตอนดำเนินการดังนี้

##### 3.2.1.6.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก

ในการออกแบบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- (1) ออกแบบโฮมเพจเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าสู่รายละเอียดต่างๆของบทเรียน
- (2) ออกแบบหน้าจอสำหรับป้อนข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา เช่น ชื่อ-นามสกุล รหัสผ่าน (Password) เป็นต้น
- (3) ออกแบบหน้าจอคำแนะนำการใช้งาน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- (4) ออกแบบหน้าจอหัวข้อหน่วยการเรียนรู้แต่ละหัวข้อ
- (5) เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักศึกษาเลือกเรียนแล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ
- (6) ในแต่ละหน้าจะมีปุ่มก่อนหน้า และปุ่มต่อไปเพื่อเรียนเนื้อหาต่อไป
- (7) การนำเสนอจะมีภาพเคลื่อนไหว และรูปภาพประกอบ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
- (8) เมื่อนักเรียน เรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้ทำ

##### 3.2.1.6.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) สำหรับบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- (1) ศึกษารูปแบบของสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
- (2) นำเอาข้อมูลในบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มาเขียนสตอรี่บอร์ด
- (3) สร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
- (4) นำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (5) ปรับปรุงรายละเอียดของสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ตามคำแนะนำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.6.3 การสร้างบทเรียน

โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีโปรแกรม Micromedia FLASH MX, Adobe Photoshop7, Marcromedia DremweaverMX, PHP และ โปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3.2.1.7 ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนโดยออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.1.8 ทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข

ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

#### 3.2.1.8.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

(1) กำหนดหัวข้อของแบบประเมิน

(2) สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 107 )

(3) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

(4) จากนั้นนำเนื้อหาที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 6 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.1.8.2 นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

(1.1) อ.อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตรวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(1.2) อ.สมณธร พุ่มพิมล ครูชำนาญการแผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพวมินทร์ราชูทิศ

(1.3) อ.ปรีชา รักกลาง ครูชำนาญการแผนกอิเล็กทรอนิกส์, ผู้ช่วยงานศูนย์ข้อมูลวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินแล้ว ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.77$ ,  $S.D. = 0.19$ ) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. แบบทดสอบในข้อที่เกี่ยวกับการจำปี พ.ศ.ไม่ควรมีมากเกินไป
2. เนื้อหาและแบบทดสอบมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันดีมาก
3. ภาพโดยรวมส่วนใหญ่แล้วตั้งคำถามได้ดี
4. ควรเน้นตั้งคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่เป็นรูปแบบการจัดพุทธพิสัย ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

(2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

(2.1) รศ.อรรถพร ฤทธิ์เกิด รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ อดุทธสาทร คณะครุศาสตร์อดุทธสาทร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2.2) ผศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชา ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อดุทธสาทร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

(2.3) นายชาญชัย ชันปาน ผู้ช่วยหัวหน้างานสื่อการเรียนการสอนและ เทคโนโลยี, หัวหน้างานศูนย์ข้อมูล วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินแล้ว ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แบบบททวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิต คุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.29$ ,  $S.D. = 0.58$ ) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า

ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. ปรับหัวข้อให้มีขนาดเหมาะสม
2. แก้ไขหัวข้อเรื่องในแต่ละหน่วยให้อยู่กึ่งกลาง
3. แก้ไข “ก่อนหน้า/ถัดไป” ให้อยู่กึ่งกลางและให้เหมือนกันทุกหน้า
4. แก้ไขสีของรูปภาพให้มีพื้นหลังสีขาว
5. แก้ไข ใส่หัวข้อของตัวเลขในส่วนของวัตถุประสงค์
6. แก้ไขรูปภาพ Flash ให้มีลำดับก่อนหลังให้แสดงที่ละส่วน

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน วิชาการระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 กำหนดหัวข้อของแบบประเมิน

3.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบบททวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 107) ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง คุณภาพดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

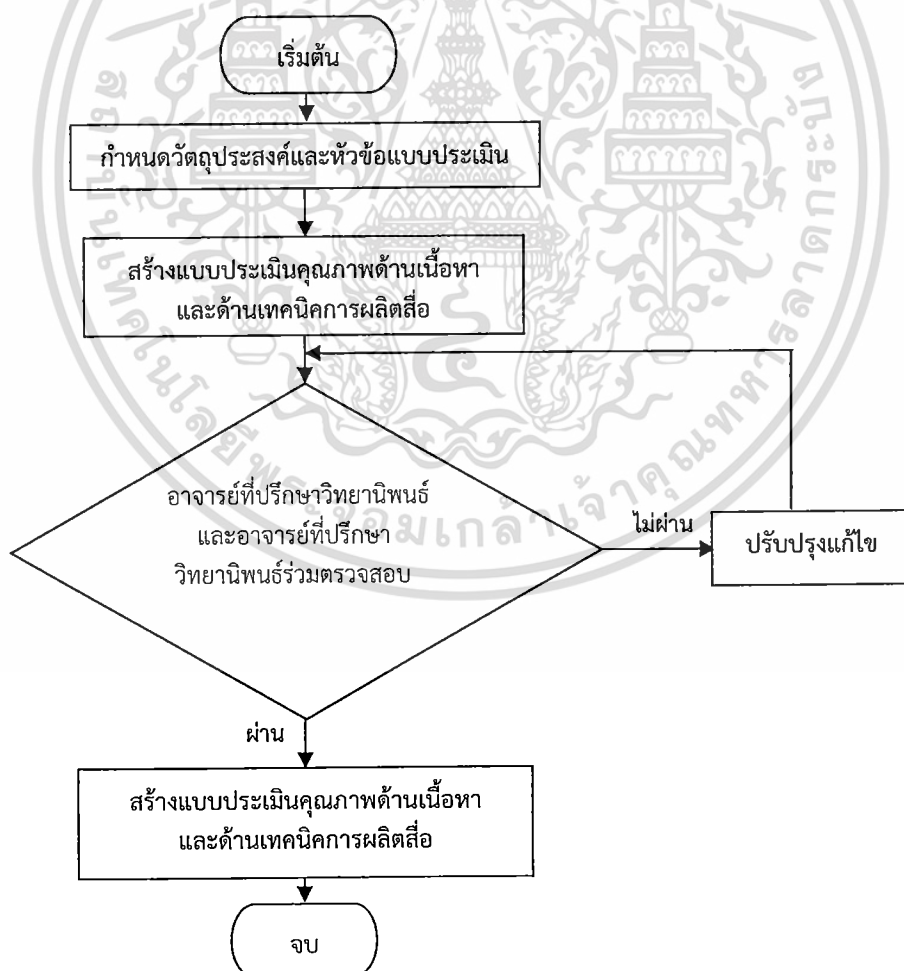
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับคะแนน 2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
เกณฑ์การจัดระดับคะแนนค่าเฉลี่ย 5 ระดับ		
ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

3.2.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.2.4 จากนั้นนำเนื้อหาที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 6 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้ใช้วงวนเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบ ทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังต่อไปนี้ ดังนี้

3.2.3.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละหน่วย จำนวนข้อไม่  
เท่ากัน เพราะแบบทดสอบจะต้องครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วยไม่เท่ากัน

3.2.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.2.3.4 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)  
พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่  
ระบุไว้จริง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อและหาดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรการ  
หาค่าดัชนีความสอดคล้องของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 117)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าคะแนนเฉลี่ยความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบเป็นราย  
ข้อพิจารณา ดังนี้ สำหรับแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบที่  
มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถไปใช้ สำหรับแบบทดสอบที่ผ่าน การประเมินมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า  
0.5 เป็นแบบทดสอบที่ไม่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาให้นำไปปรับปรุงและแก้ไข บุญชม ศรีสะอาด  
(2535 : 61)

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ใช้เป็นข้อสอบ  
ในแบบทดสอบได้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 73 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความ  
สอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 70 ข้อ และปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. การจัดเรียงลำดับของคำตอบ
2. แก้ไขคำผิดต่างๆ
3. ปรับปรุงแก้ไขในบางข้อที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

### 3.2.3.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ในส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ

3.2.3.5.1 การหาค่าความยากของแบบทดสอบใช้สูตรหาค่าดัชนีความยากของ รวีวรรณ ชินะตระกูล (2538 : 237)

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	p	หมายถึง	ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$f_H$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$f_L$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	$N_L$	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า p และความหมาย

- 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
- 0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ใช้ได้)

3.2.3.5.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 130)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_U$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

โดยแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกคนเก่ง และคนอ่อนได้ ล้วน สายยศ (2528 : 180)

3.2.3.5.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปทดลอง (Try-out) กับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 15 คน และนำคะแนนจากการทดลองนี้ไปหาค่าความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่น (Q)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คัดเลือกข้อสอบไว้ 40 ข้อ โดยมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.5-0.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.2-0.4

3.2.3.5.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (เค-อาร์20 : K-R 20 Kuder-Richardson ) (ลัวัน สายยศ. 2523 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

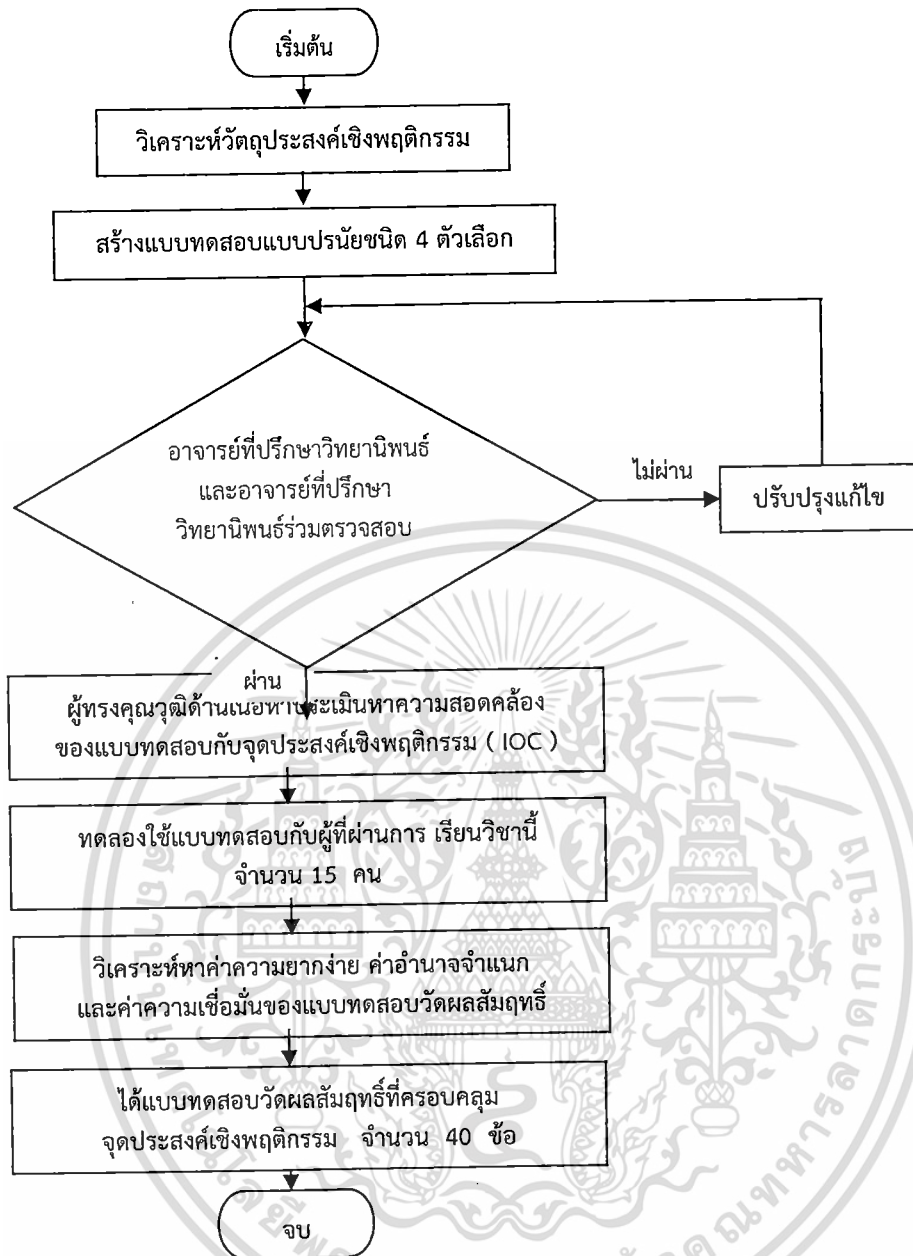
$$S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
	$S_t^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เข้าสอบ
	$\sum x$	คือ	คะแนนของผู้เข้าสอบ
	เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่า		
	0.7 – 1.0	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง	
	0.4 – 0.6	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลาง	
	ต่ำกว่า 0.3	แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ	

โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

3.2.3.5.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีรายละเอียดดังภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบ ทบทวนวิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บข้อมูลนั้นผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

3.3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา ไปติดต่อหัวหน้าแผนก โทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพพวนมินทราชูทิศ เพื่อขอขออนุญาต และประสานงานในการทำวิจัย ครั้งนี้

3.3.2 นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สร้างขึ้นมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของ เอกสบบทเรียน E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม จำนวน 20 คน โดยให้ 1 คนต่อผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้น

3.3.4 ชี้แจงวัตถุประสงค์ และอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.3.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.6 ให้นักเรียน เรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.3.7 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.3.8 เมื่อนักเรียน เรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.9 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยใช้  $E_1/E_2$

3.3.10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยโดยใช้หลักสถิติทดสอบ t-test (t-test dependent samples)

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน ผ่านอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพของสื่อการเรียนการสอนแบบทบทวน ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยดังนี้ รวีวรรณ ชินะตระกูล. (2538 : 151)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ
	X	คือ คะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน
	$\sum X$	คือ คะแนนรวม
	N	คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคะแนนเฉลี่ย

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

S.D.	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	คือ คะแนนแต่ละจำนวนที่ประเมิน
$\bar{X}$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ประเมิน
$\sum$	คือ ผลรวมของ $(x - \bar{x})^2$
N-1	คือ ค่าของขั้นแห่งความเป็นอิสระ

### 3.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนทำได้โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อหาว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  ในการคำนวณดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537 : 491-496)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X_1$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X_2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 80.21/82.88$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้วยโดยใช้หลักสถิติทดสอบ t-test (t-test dependent samples) (ล้วนและอังคณา, 2538 อ้างถึงใน กิตติพงษ์, 2551 : 59)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่
	df	แทน	ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ N-1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบ ทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### 4.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต สื่อ

4.1.1 หาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
2	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องวิวัฒนาการของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่	5.00	0.00	ดีมาก
3	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบพื้นฐานของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	4.67	0.58	ดี
4	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการส่งผ่าน คลื่นสัญญาณ	4.67	0.58	ดี
5	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัส ช่องสัญญาณ	5.00	0.00	ดีมาก
6	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัส สัญญาณเสียง	4.67	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM	5.00	0.00	ดีมาก
8	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA	5.00	0.00	ดีมาก
9	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)	5.00	0.00	ดีมาก
10	รูปภาพมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
11	ตารางมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
12	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.77	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทางด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ได้คุณภาพดีมาก ทุกข้อโดยพบว่าข้อ เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องวิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสช่องสัญญาณ, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G) , ตารางมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหามีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 และรองลงมาคือ ข้อ ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการส่งผ่านคลื่นสัญญาณ, ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสสัญญาณเสียง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และรองลงมาคือข้อที่ 12 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 โดยมีข้อที่ 10 รูปภาพมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.00

4.1.2 หากคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	4.00	0.00	ดี
2	สีตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
3	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
4	ความถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	0.00	ดี
5	ความเหมาะสมในการจัดวางข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ( ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
6	รูปภาพมีสีสันสวยงาม	4.00	0.00	ดี
7	ความชัดเจนของภาพ	4.00	0.00	ดี
8	ภาพมีความน่าสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
9	การจัดพิมพ์ถูกต้อง	4.00	0.00	ดี
10	ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
11	ความเหมาะสมในเนื้อหาที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
12	การเชื่อมโยงเนื้อหาจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อย	3.67	0.58	ดี
13	การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
14	การเข้าออกบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
15	การให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง	4.00	0.00	ดี
16	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	0.58	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเท่ากับ 4.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกหัวข้อโดยพบว่าหัวข้อ ความเหมาะสมในการจัดวางข้อมูล,ภาพมีความน่าสนใจ,การจัดพิมพ์ถูกต้อง ,ความเหมาะสมในเนื้อหาที่นำมาใช้,การเข้าออกบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 และรองลงมาคือ ข้อตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย,สีตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสม,ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร,ความถูกต้องตามหลักภาษา,รูปภาพมีสีสันสวยงาม,ความชัดเจนของภาพ,การจัดพิมพ์ถูกต้อง,การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้,การให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง,การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 โดยมีข้อที่ 12 การเชื่อมโยงเนื้อหาจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อยมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 3.67

#### 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบ

##### โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับประชากรที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.3 สาขางานโทรคมนาคม ปีการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ที่สอบได้	ร้อยละของ คะแนน	ประสิทธิภาพของบทเรียน
ระหว่างเรียน	70	56.15	80.21	80.21/82.88
หลังเรียน	40	33.15	82.88	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80.21/82.88 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่กำหนด

#### 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับประชากร ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	20	40	19.90	5.25	265	3617	25.11**
หลังเรียน	20	40	33.15	4.49			

\*\*  $p \leq .01$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม หลังเรียน ( $\bar{x}$  33.15 =, S.D. = 4.49) บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{x}$  = 19.90, S.D. = 5.24) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ปีการศึกษาที่ 2/2554 ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัดจุดประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.1.2.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป ( $\bar{X} \geq 3.5$ )

5.1.2.2 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพหรือ  $E_1/E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.1.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือต่ำกว่า

#### 5.1.3 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.2-0.4 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนนวมินทรราชูทิศ นวมินทรราชูทิศ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.1.5.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา ไปติดต่อหัวหน้าแผนก โทศมนาคม วิทยาลัยการอาชีวศึกษามินทรราชูทิศ เพื่อขอขออนุญาต และประสานงานในการทำวิจัย ครั้งนี้

5.1.5.2 นำบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นมามีการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียน  $E_1/E_2$  โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1.5.3 ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางาน โทศมนาคม แผนกเทคโนโลยีโทศมนาคม จำนวน 20 คน โดยให้ 1 คนต่อผ่านอินเทอร์เน็ตแบบ ทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้น

5.1.5.4 ชี้แจงวัตถุประสงค์ และอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.5.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.1.5.6 ให้นักเรียน เรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.1.5.7 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

5.1.5.8 เมื่อนักเรียน เรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียน จะต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.5.9 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยใช้  $E_1/E_2$

5.1.5.10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่าน อินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้วยโดยใช้หลัก สถิติทดสอบ t-test (t-test dependent samples)

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 หาคุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

5.1.6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน ผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้การ ทดสอบค่าที (t-test for dependent samples )

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.1.7.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้าน เนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด

5.1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80.21/82.88 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด

5.1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช).ชั้นปีที่ 3 สาขางานโทรคมนาคม หลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด

## 5.2 อภิปรายผล

การวิจัยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 ด้านการหาคุณภาพบทเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอน ที่วางไว้และพัฒนาบทเรียนโดยใช้กรอบแนวคิดที่ดัดแปลงมาจากหลักการออกแบบบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต แนวคิดของ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544 : 90-94) แต่ผู้วิจัยได้นำมาคือ นำเสนอบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งใช้สีกับตัวอักษรที่ชัดเจนอ่านง่าย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น มีการทดสอบความรู้ใหม่ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคำ สัน แนนอุดร(2550) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างเว็บเพจ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี( $\bar{x} = 4.36$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ )

5.2.2 ด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยนำกลุ่มทดลองกับประชากร จำนวน 20 คน ปรากฏว่าผลการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.21/82.88 สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพร ใจอดทน (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจซึ่งมีประสิทธิภาพ 80.75/85.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 การวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของคุณชนนท์ งามศักดิ์ประเสริฐ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/81.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

### 5.2.3 ด้านการหาผลสัมฤทธิ์บทเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 19.90 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 33.15 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ คำสัน แน่นอุดร (2550) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างเว็บเพจ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่4 โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คชนันท์ งามศักดิ์ประเสริฐ (2551) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2545. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา.
- กิตานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- กิตติพงศ์ นาคบาง. 2551. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมการสอนเรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” โครงการงานปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กนกพร ใจอดทน. 2548. “การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ 2551. “การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา” สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คำสัน แน่นอุดร. 2550. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ.” วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 : 18-28. สงขลา : วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์สาร. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 หน้า 87-94
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2545. Designing e-learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. 2547. เอกสารประกอบคำสอนวิชา 059758 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : วังมกลโปรดักชั่น.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540. เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ติรณธนากุล. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภาวิณี ปานันตา. 2547. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- ล้วน สายยศ. 2523. สถิติและการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 : 29-35. สงขลา : วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหภาพใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI). [ออนไลน์]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)
- อิทธิพร ศรียมก. 2532. การประเมินผลสื่อการสอน. ในเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15, หน้า 245-253. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช
- Doherty, A.19100. The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology. Educational Technology, 38 (5) (Sept-Oct 19100): 61-63.
- Hall, B. (1997). FAQ for web-based training. Multimedia and Training Newsletter. [On-Line]. Available: <http://www.brandon-hall.com/faq.html>.
- Hiltz, S.R., 1993, Correlates of Learning in a Virtual Classroom. International Journal of Man Machine Systems, 39 (1993), 71-98.
- James, D. 1997. Design Methodology for a Web-Based Learning Environment . [on-line]. Available : <http://www.lmu.ac.uk/lss/staffsup/desmeth.htm>
- Khan, Badrul H (1997). Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ritch, Donn, and Bob Hoffman. 1997. "Incorporating Instructional Design Principles with the World Wide Web." In *Educational Technologies*, 135-138. Edited by Khan. Englewood Cliffs: Educational Technologies Publication.
- Turoff, M., S.R. Hiltz, A. N. F. Bahgat, & Ajaz Rana. *Distributed Group Support Systems*, MIS Quarterly; Dec. 1993, 399-417.
- Turoff, M., (1970) *Delphi Conferencing: Computer Based Conferencing with Anonymity*, J. of Technological Forecasting and Social Change 3(2), 1970.
- Turoff, M., 1991. *Computer-mediated requirements for group support*, J. of Org. Computing, 1(1), 85-113.
- Turoff, M., J. Foster, S.R. Hiltz, & K. Ng, *The TEIES Design & Objectives: CMC & Tailorability*, Procee. of the 22 HICSS, III, 403-411. Washington, IEEE Computer Society. Reprinted in Nahouraii & Petry, *Object-Oriented Databases*, IEEE Comp. Society Press, 1990.
- Turoff, M., Rao, U. & Hiltz, S.R., *Collaborative Hypertext in Computer Mediated Communications*, Proceedings of the 24th HICSS, January 1991.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ
- ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
 วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Faculty of Industrial Education  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

No. ศบ 0524.04 / 1025

1 Soi Chalongkrung 1, Ladkrabang,  
Bangkok 10520, Thailand  
Tel +66-2329-8000 ext. 3689, 3723  
Fax +66-2329-8435  
Email: [kspeeraw@kmitl.ac.th](mailto:kspeeraw@kmitl.ac.th)

May 2, 2012

Ancharee CHAINUT  
Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand  
Email: [c.ancharee@hotmail.com](mailto:c.ancharee@hotmail.com)

Dear Ms Chainut,

On behalf of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, we are pleased to inform you that your paper on **Web-Based Tutoring on Mobile Telephone System** has been accepted. We would like to invite you to present your paper at the 10th International Conference on Developing Real-Life Learning Experiences: Education for Sustainable Development As a pathway to ASEAN Community (DRLE2012) that will be held in Bangkok, Thailand on the 11th of May, 2012.

We are looking forward to seeing you in Bangkok. Your participation in this event is cordially appreciated. Please contact the Secretariat of the Conference for registration at Email: [drle2012inter@gmail.com](mailto:drle2012inter@gmail.com) or Tel +668-5260-7966, Fax +66-2329-8435

To reserve a hotel for special price, please contact Assist. Prof. Dr. Pakkapong Pounsuk at Email: [kppakkap@kmitl.ac.th](mailto:kppakkap@kmitl.ac.th), [ppounsuk@hotmail.com](mailto:ppounsuk@hotmail.com) or Tel +668-5139-9116

Yours Sincerely,  
Assoc. Prof. Peerawut Suwanjan  
Dean, Faculty of Industrial Education,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ ๐๖๔ / 2555

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของ นางสาวอินชรี ไชยบุตร

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของ นางสาวอินชรี ไชยบุตร รหัสประจำตัว 51063514  
หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและ  
ประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 

รศ. ธีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ. ดร. วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
 

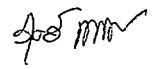
รศ. กิตติพงศ์	มะโน	ประธานกรรมการ
รศ. ธีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	กรรมการ
รศ. ดร. วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	กรรมการ
รศ. วาที่ร้อยโทพิชัย	สดภิบาล	กรรมการ
รศ. ดร. กัลยาณี	จิตต์การุณย์	กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง
 

นอ. ดร. วีระชัย	เขาว์กำเนิด	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ. ดร. ธีระพล	เทพหัตถิน ณ อยุธยา	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

(รองศาสตราจารย์ ธีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

  
17 ก.พ. 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0959 วันที่ ๕ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมีรศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็น  
ว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
ตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 0959



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สมณธร พุ่มพิมล

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต  
เพื่อการทบทวน นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ  
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร 086-884-3171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
-ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0959



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์ปรีชา รักกลาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมี รศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต  
เพื่อการทบทวน นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ  
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร 086-884-3171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และตัดอย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0959 วันที่ ๕ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านสื่อ

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมีรศ.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็น  
ว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
ตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านสื่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0959 วันที่ ๕ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านสื่อ

เรียน ผศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมีรศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็น  
ว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ  
ตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านสื่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0959



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

5 มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านสื่อ

เรียน นายชาญชัย ชันปาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวอันชรี ไชยบุตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์  
เคลื่อนที่ ” โดยมี รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ  
สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต  
เพื่อการทบทวน นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของ  
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวอันชรี ไชยบุตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 086-884-3171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน

เรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

จัดทำโดย

นางสาวอันชรี ไชยบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาประเด็นต่างๆและประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เครื่องหมาย (/) ในช่องความคิดเห็น (แต่ละข้อกรณำทำ เครื่องหมายเพียงช่องเดียว) โดยมีระดับของการประเมิน ดังนี้

- |   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| 5 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด  |
| 4 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มาก        |
| 3 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่ปานกลาง    |
| 2 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อย       |
| 1 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด |

ตอนที่ 2 ให้ผู้ทรงวุฒิโปรดกรณำเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในโอกาสต่อไป

ลงนามชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาประเด็นต่างๆและประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใส่เครื่องหมาย (/) ในช่องความคิดเห็น (แต่ละข้อกรณำทำเครื่องหมายเพียงช่อง  
เดียว) โดยมีระดับของการประเมิน ดังนี้

- |   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| 5 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด  |
| 4 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มาก        |
| 3 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่ปานกลาง    |
| 2 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อย       |
| 1 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด |

ข้อที่	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1.	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องวิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการส่งผ่านคลื่นสัญญาณ	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสช่องสัญญาณ	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสสัญญาณเสียง	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)	.....	.....	.....	.....	.....
10.	รูปภาพมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ตารางมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
12.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
รวม						
รวมคะแนนทั้งหมด		.....คะแนน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ให้ผู้ทรงวุฒิโปรดกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในการพัฒนา  
บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในโอกาสต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
เรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

จัดทำโดย

นางสาวอันชรี ไชยนุต

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาประเด็นต่างๆ และประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใส่เครื่องหมาย (/) ในช่องความคิดเห็น (แต่ละข้อกรณการทำเครื่องหมายเพียงช่องเดียว) โดยมีระดับของการประเมิน ดังนี้

- |   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| 5 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด  |
| 4 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มาก        |
| 3 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่ปานกลาง    |
| 2 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อย       |
| 1 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด |

ตอนที่ 2

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดกรณฯ เขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในโอกาสต่อไป

ลงนามชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาประเด็นต่างๆ และประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน  
 วิจาาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ในช่องความคิดเห็น (แต่ละข้อกรุณาทำเครื่องหมายเพียงช่อง  
 เดียว) โดยมีระดับของการประเมิน ดังนี้

- |   |              |                              |
|---|--------------|------------------------------|
| 5 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มากที่สุด  |
| 4 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่มาก        |
| 3 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่ปานกลาง    |
| 2 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อย       |
| 1 | มีค่าเท่ากับ | เห็นด้วยในระดับที่น้อยที่สุด |

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2	สีตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
3	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	.....	.....	.....	.....	.....
4	ความถูกต้องตามหลักภาษา	.....	.....	.....	.....	.....
5	ความเหมาะสมในการจัดวางข้อมูล	.....	.....	.....	.....	.....
6	รูปภาพมีสีสันสวยงาม	.....	.....	.....	.....	.....
7	ความชัดเจนของภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
8	ภาพมีความน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
9	การจัดพิมพ์ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....
10	ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
11	ความเหมาะสมของเนื้อหาที่นำมาใช้	.....	.....	.....	.....	.....
12	การเชื่อมโยงเนื้อหาจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อย	.....	.....	.....	.....	.....
13	การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
14	การเข้าออกบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
15	การให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง	.....	.....	.....	.....	.....
16	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	.....	.....	.....	.....	.....
รวม						
รวมคะแนนทั้งหมด		.....คะแนน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ให้ผู้ทรงวุฒิโปรดกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในการพัฒนา  
บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในโอกาสต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ

2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นผู้ให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ NMT 470 MHz ในประเทศไทย
  - ก. องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
  - ข. การสื่อสารแห่งประเทศไทย
  - ค. บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส
  - ง. บมจ. โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น
2. ข้อใดเป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM 900 MHz และเริ่มให้บริการในปีใด
  - ก. บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส, 2533
  - ข. บมจ. โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น, 2534
  - ค. บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส, 2537
  - ง. บมจ. โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น, 2544
3. บมจ. โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ DCS 1800 MHz โดยได้รับสัมปทานจากข้อใด
  - ก. องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
  - ข. การสื่อสารแห่งประเทศไทย
  - ค. บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส
  - ง. บมจ. ทรูครอปอเรชั่น
4. ความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดของ EDGE ( Enhanced Data rate for Global Evolution ) ในยุค 2.75G คือข้อใด
  - ก. 64 Kbps
  - ข. 115 Kbps
  - ค. 256 Kbps
  - ง. 384 Kbps
5. Cell แบ่งออกเป็นกี่แบบ
  - ก. 2 แบบ
  - ข. 3 แบบ
  - ค. 4 แบบ
  - ง. 5 แบบ
6. สมมติ  $R=4$  กิโลเมตร เมื่อ  $N=4$  จงหาค่าระหว่าง cell ที่ใช้ความถี่เดียวกัน
  - ก. 2 กิโลเมตร
  - ข. 4 กิโลเมตร
  - ค. 6 กิโลเมตร
  - ง. 8 กิโลเมตร
7. ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น เมื่อเราโทรออกไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ เราอาจจะไม่ทราบว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้อยู่ที่ไหน กระบวนการที่ทำให้ทราบว่าโทรศัพท์นี้อยู่ที่ไหน เรียกว่าอะไร
  - ก. Frequency reuse
  - ข. Handover
  - ค. Roaming
  - ง. PLMN
8. ข้อใดคือความหมายของ Frequency reuse
  - ก. จะมีการนำความถี่ที่ใช้กับ cell หนึ่งเอากลับมาใช้กับ cell อื่น
  - ข. กระบวนการที่ทำให้ทราบว่าโทรศัพท์นี้อยู่ที่ไหน
  - ค. การเคลื่อนที่ของโทรศัพท์เคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
  - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
9. สมมติว่าระบบนี้ cell 1 cell สามารถรองรับผู้ใช้งาน 1000 คน จะได้ traffic รวม 10E กำหนดให้ค่า G.O.S 10% Cell นี้จะต้องมี TC จำนวนกี่ Channel
  - ก. 10 Channel
  - ข. 11 Channel
  - ค. 12 Channel
  - ง. 13 Channel
10. การตัดสินใจที่จะทำการแฮนด์โอเวอร์ (Handover) จะต้องพิจารณาในเรื่องใดบ้าง
  - ก. สัญญาณที่รับอ่อนลงอย่างฉับพลันเนื่องจากการบดบังของสิ่งกีดขวางในบางขณะ
  - ข. ระดับของสัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
  - ค. ค่าของกำลังที่รับได้สถานีฐานมีค่าเล็กมาก
  - ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ข้อใดคือการสะท้อนของคลื่นที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
  - ก. คลื่นเคลื่อนที่เข้ากระทบกำแพง
  - ข. คลื่นเคลื่อนที่เข้ากระทบพื้นผิวของโลก
  - ค. คลื่นเคลื่อนที่เข้ากระทบอาคาร
  - ง. ถูกทุกข้อ
12. จากการที่สัญญาณบางส่วนถูกบดบังไปชั่วขณะจากสิ่งแวดลอมรอบข้าง เราเรียกว่า
  - ก. Path loss
  - ข. ซาโดว์อิง
  - ค. มัลติพาทเฟดดิ้ง
  - ง. การเลี้ยวเบนของคลื่นสัญญาณ
13. ข้อใดคือความหมายของ มัลติพาทเฟดดิ้ง (Multipath fading)
  - ก. สัญญาณเดินทางมาถึงภาครับด้วยเวลาที่แตกต่างกัน
  - ข. สัญญาณมีขนาดที่แตกต่างกัน
  - ค. สัญญาณที่ได้มีแอมพลิจูดแปรเปลี่ยนได้อย่างมาก
  - ง. ถูกทุกข้อ
14. คลื่นแพร่กระจายออกไปด้วยมุมที่กว้างทำให้ความเข้มของกำลังคลื่นสัญญาณอ่อนตัวลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นแบบยกกำลังสอง คือความหมายของข้อใด
  - ก. การสูญเสียกำลังในอวกาศว่าง (Free Space Path Loss)
  - ข. การสูญเสียกำลังเนื่องจากพื้นผิวเรียบ (Plane Path Loss)
  - ค. การสะท้อน (Reflection)
  - ง. การกระเจิง (Scattering)
15. แบบจำลองของ Okumura ซึ่งได้จากการวัดหาค่าในข้อใด
  - ก. การลดทอนของสัญญาณ
  - ข. การสะท้อนของสัญญาณ
  - ค. การกระเจิงของสัญญาณ
  - ง. ถูกทุกข้อ
16. การใช้งานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้ มักจะอยู่สูงจากพื้นผิวประมาณไม่เกินกี่เมตร
  - ก. 1 เมตร
  - ข. 2 เมตร
  - ค. 3 เมตร
  - ง. 4 เมตร
17. การรับส่งข้อมูลมีความถูกต้องโดยอาศัยวิธีการเข้ารหัสช่องสัญญาณสามารถกระทำได้ กี่รูปแบบ
  - ก. 2 แบบ
  - ข. 3 แบบ
  - ค. 4 แบบ
  - ง. ไม่มีข้อถูก
18. รหัสแบบแฮมมิง (Hamming Code) ถูกคิดค้นขึ้นในปีใด
  - ก. ปี ค.ศ 1948
  - ข. ปี ค.ศ 1949
  - ค. ปี ค.ศ 1950
  - ง. ปี ค.ศ 1951
19. การเข้ารหัสแบบข้อใด ตรวจจับความผิดพลาดสูงกว่าแบบพาราตีเช็ค
  - ก. การเข้ารหัสแบบ CRC
  - ข. การเข้ารหัสแบบแฮมมิง
  - ค. การเข้ารหัสแบบอาร์เรย์
  - ง. การเข้ารหัสแบบคอนโวลูชัน
20. วิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการกับปัญหา ISI คือข้อใด
  - ก. อินเตอร์ลีฟวิง
  - ข. คอนโวลูชัน
  - ค. อีควอลไลเซชัน
  - ง. พาราตีเช็ค
21. ไทเวอร์ซิติแบบใด อาศัยการส่งสัญญาณบนคลื่นความถี่มากกว่าหนึ่งความถี่
  - ก. ไทเวอร์ซิติจากโพลาไรเซชัน (Polarization Diversity)
  - ข. ไทเวอร์ซิติทางความถี่ (Frequency Diversity)
  - ค. ไทเวอร์ซิติแบบ Equal Gain Combining
  - ง. ไทเวอร์ซิติแบบ Maximal Ratio Combining

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

22. ไทเวอร์ซิตีแบบใด ส่งสัญญาณข้อมูลเดิมซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้งที่เวลาแตกต่างกัน
- ไทเวอร์ซิตีจากโพลาริเซชัน (Polarization Diversity)
  - ไทเวอร์ซิตีทางความถี่ (Frequency Diversity)
  - ไทเวอร์ซิตีทางเวลา (Time Diversity)
  - ไทเวอร์ซิตีทางสเปซ (Space Diversity)
23. การเข้ารหัสสัญญาณเสียงแบบ SBC จะแบ่งสเปกตรัมของสัญญาณเสียงออกเป็นแถบความถี่จำนวนกี่ช่วง
- 2 หรือ 4 ช่วง
  - 4 หรือ 6 ช่วง
  - 4 หรือ 8 ช่วง
  - 6 หรือ 8 ช่วง
24. การแบ่งสัญญาณเสียงออกเป็นช่วงสั้นๆ ช่วงละประมาณ 5-30 ms คือการเข้ารหัสแบบใด
- การเข้ารหัสแบบ DPCM
  - การเข้ารหัสเสียงแบบ LPC
  - การเข้ารหัสเสียงแบบ CE
  - การเข้ารหัสเสียงแบบ Hybrid Coders
25. ข้อใดไม่อยู่ในส่วนของ Network Switching System (NSS)
- Base Station Controller
  - MOBILE SERVICE SWITCHING CENTRE
  - HOME LOCATION REGISTER
  - Operation and Maintenance Center
26. ฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้บริการ
- VLR (VISITOR LOCATION REGISTER)
  - HLR (HOME LOCATION REGISTER)
  - AUC (AUTHENTICATION CENTER)
  - EIR (EQUIPMENT IDENTITY REGISTER)
27. Operation and Maintenance Center (OMC) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ใด
- เก็บข้อมูลของผู้ใช้บริการ
  - ดูแลการรับส่งสัญญาณ
  - ควบคุมการจัดสรรทรัพยากรความถี่
  - ควบคุมและบริหารการทำงานของระบบ
28. ข้อใดคือรูปแบบของ Traffic Channel
- Full-Rate
  - Haft-Rate
  - Enhanced Full Rate
  - ถูกทุกข้อ
29. ข้อใดไม่ใช่ Control channel
- Traffic Channel (TCH)
  - Broadcast Channel (BCH)
  - Common Control Channel (CCCH)
  - Dedicated Control Channel (DCCH)
30. การเข้ารหัสช่องสัญญาณข้อมูลเสียงในระบบ GSM ใช้จำนวนกี่ bit
- 78 Bits
  - 132 Bits
  - 378 Bits
  - 456 Bits
31. เมื่อ Mobile station ไม่มีการติดต่อกับเครือข่าย เราเรียกว่าสถานะใด
- Roaming
  - MS attach
  - MS detached
  - Location Update
32. การ Handover ระหว่างเซลล์ซึ่งอยู่ต่าง BSC แต่ยังคงอยู่ใน MSC เดียวกัน เรียกว่า
- Intra cell-Intra BSC handover
  - Intra cell-Inter BSC handover
  - Inter-MS Handover
  - ถูกทุกข้อ
33. กระบวนการตรวจสอบยืนยันว่าโทรศัพท์มือถือเครื่องนี้เป็นเครื่องที่จดทะเบียนมีสิทธิใช้งาน คือกระบวนการในข้อใด
- Ciphering
  - Handover
  - Authentication
  - Location Update

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. ในสถานีสถาน CDMA จะประกอบไปด้วยช่องสัญญาณในข้อใด
- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ก. Analog Voice Channel    | ข. Analog Control Channel |
| ค. Digital Traffic Channel | ง. ถูกทุกข้อ              |
35. PN code ถูกนำมาใช้ทำอะไร
- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| ก. Signal Synchronization | ข. Cryptography |
| ค. Spread Spectrum        | ง. ถูกทุกข้อ    |
36. ข้อใดคือ ความแตกต่าง ของ CDMA กับ TDMA และ FDMA
- |  |   |
|--|---|
| ก. จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นบริเวณ            | ข. cell ที่ติดกันจะใช้ความถี่ไม่เหมือนกัน |
| ค. ทุก cell จะใช้ความถี่ทั้งหมดเหมือนกัน | ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง                      |
37. ระบบCDMAส่งสัญญาณไปยังเครื่องโทรศัพท์ที่ใช้ช่องความถี่ขนาดเท่าใด
- |             |            |
|-------------|------------|
| ก. 30 KHz   | ข. 200 KHz |
| ค. 1.25 MHz | ง. 2 MHz   |
38. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA
- ก. รองรับปริมาณผู้ใช้งานได้มาก
- ข. ความปลอดภัยของสัญญาณออกอากาศ
- ค. ค่าใช้จ่ายสูง อุปกรณ์รับส่งข้อมูลมีราคาแพง
- ง. การส่งผ่านสัญญาณที่ราบรื่น ลดปัญหาสายหลุด
39. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของ มาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS
- |       |              |
|-------|--------------|
| ก. UE | ข. UTRAN     |
| ค. CN | ง. ถูกทุกข้อ |
40. จุดเชื่อมต่อ Lu ในมาตรฐานการเชื่อมต่อกลุ่ม UTRAN เมื่อเทียบกับ GSM คือจุดใด
- |                |              |
|----------------|--------------|
| ก. A bit       | ข. A ter     |
| ค. A Interface | ง. ถูกทุกข้อ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน**

**ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่**

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นการพัฒนาที่ก้าวหน้ามาอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศ (และมีการเรียก วิทยุโทรศัพท์) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการสื่อสาร ส่งข้อความ โทรศัพท์มือถือใช้คลื่นวิทยุในการสื่อสารกับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือโดยผ่านสถานีฐาน โดยเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือแต่ละชุดจะมีบริการเชื่อมต่อกับเครือข่ายของโทรศัพท์บ้านและ เครือข่ายโทรศัพท์มือถืออยู่ภายในอาณาเขต โทรศัพท์มือถือมีความสามารถเพิ่มขึ้นในลักษณะ คอมพิวเตอร์พกพาจากภายใน 3 G โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันนอกจากนี้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูล โทรศัพท์แล้ว ยังยังสามารถใช้ส่งโทรศัพท์มือถือที่เคลื่อนที่หา และ สามารถดาวน์โหลด SMS, MP3, GPRS, EDGE, GPS, และ Video Streaming, ค้นหาข้อมูล, เติมน้ำมัน, ค้นหา โทรศัพท์เคลื่อนที่, ใ้บริการท่องเที่ยว, ระบุ โฉนดที่ดิน, และ บริการอื่นๆ อีกมากมายในปัจจุบัน และยังสามารถที่จะดาวน์โหลดข้อมูลวีซีดี, คลายภาพ, และรูปภาพอีกด้วย

หน้าแรก | สืบค้นรายวิชา | ทดสอบก่อนเรียน | บทเรียนบทเรียน | ทดสอบหลังเรียน | ถาม - ตอบ | ติดต่อ

ภาพที่ ง.1 เมนูหลักของบทเรียน

**บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน**

**ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่**

วิชา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Telephone Systems) รหัสวิชา 2104-2325 จำนวน 2 หน่วยกิต มีจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าเรียน จบแล้วสามารถ 2545 (ฉบับปรับปรุง 2546) มีวิชา 2545 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ สามารถใช้ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ สามารถใช้ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้

**จุดประสงค์รายวิชา**

1. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจหลักการต่างๆ ขององค์ประกอบของโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจงาน และบริการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และเป็นผู้ประกอบการ หรือมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลรับผิดชอบ

**มาตรฐานรายวิชา**

1. เข้าใจในหลักการงาน และการใช้งานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. บรรลุตาม คือมีผลสัมฤทธิ์ของงานโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. มีบุคลิกภาพ รับผิดชอบ และมีความรู้ ความสามารถ

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบการสื่อสารระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีระบบเคลื่อนที่ ขอบเขตการศึกษาคือระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบการสื่อสารของโทรศัพท์เคลื่อนที่ การขาดวิทยุเคลื่อนที่ที่ใช้เป็น HND COVER ROMMING ระบบสาขาอากาศของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ การทำงานของ BASE STATION, ระบบใช้สาย MOBILE, ระบบระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น CDMA ระบบเชื่อมต่อสัญญาณ ระหว่างเครือข่ายระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ BLUETOOTH WIRELESS TECHNOLOGY การใช้งานระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ การบำรุงรักษาระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่

หน้าแรก | สืบค้นรายวิชา | ทดสอบก่อนเรียน | บทเรียนบทเรียน | ทดสอบหลังเรียน | ถาม - ตอบ | ติดต่อ

ภาพที่ ง.2 หน้าจอคำอธิบายรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล: \_\_\_\_\_

วัน/เดือน/ปีเกิด: วัน: 1 - เดือน: มกราคม - ปี: ๒๕ \_\_\_\_\_

เพศ:  ชาย  หญิง

หมายเลข: \_\_\_\_\_

จังหวัด: \_\_\_\_\_

เบอร์โทรศัพท์: \_\_\_\_\_

ข้อมูลเข้าระบบ

Login Name: \_\_\_\_\_

Password: \_\_\_\_\_

อีเมล: \_\_\_\_\_

สมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบ

ภาพที่ ๓.3 หน้าหลักการสมัครสมาชิก

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน

ประวัติผู้เรียน: วิชาที่เรียน, คะแนนสอบ, ประวัติการเข้าเรียน

สมัครสมาชิก

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล: น.ส.ศรสุดา น.ส.ประจักษ์

วัน/เดือน/ปีเกิด: วัน: 8 - เดือน: 11 - ปี: 2536

เพศ: หญิง

หมายเลข: 011/14 สอ.ว.น.สว.ว.น.

จังหวัด: กรุงเทพมหานคร

เบอร์โทรศัพท์: 0632539650

ข้อมูลเข้าระบบ

รหัสเข้าศึกษา: 6221040251

รหัสผ่าน: 5221040251

e-mail: idagood1@hotmail.com

คะแนนแบบทดสอบ

คะแนนแบบทดสอบข้อสอบ หน่วยการเรียนรู้								
หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8	
คะแนน	8	10	6	5	4	14	6	6

คะแนนแบบทดสอบ ข้อสอบหน่วยการเรียนรู้: 24

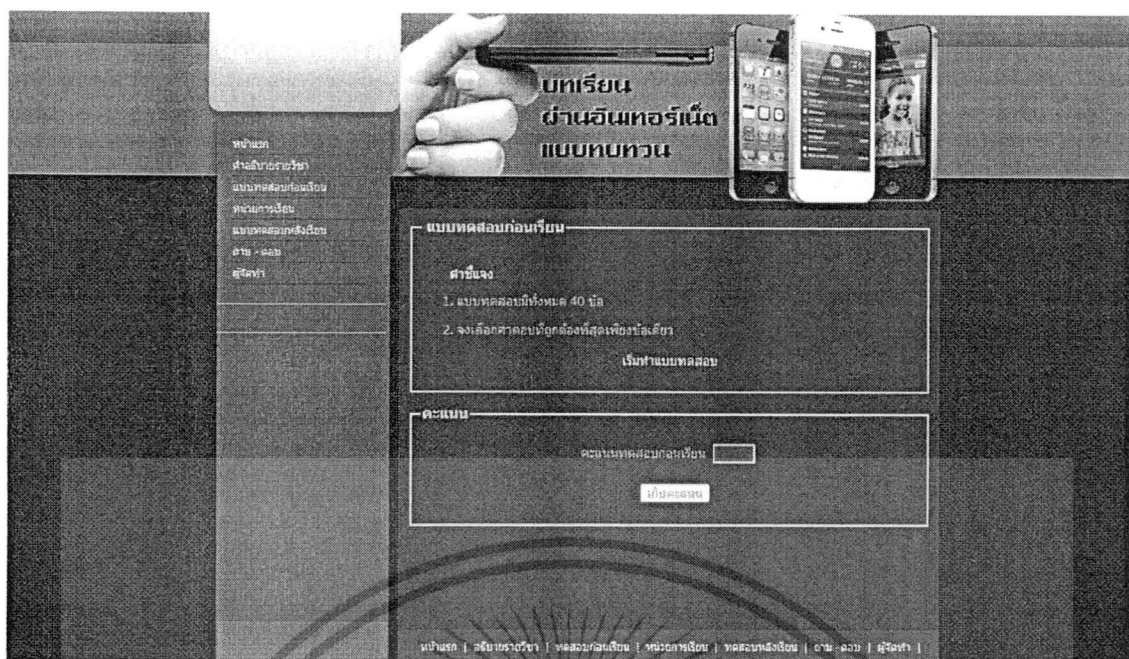
คะแนนแบบทดสอบ หลังหน่วยการเรียนรู้: 36

จัดการระบบ แก้ไขรายละเอียด

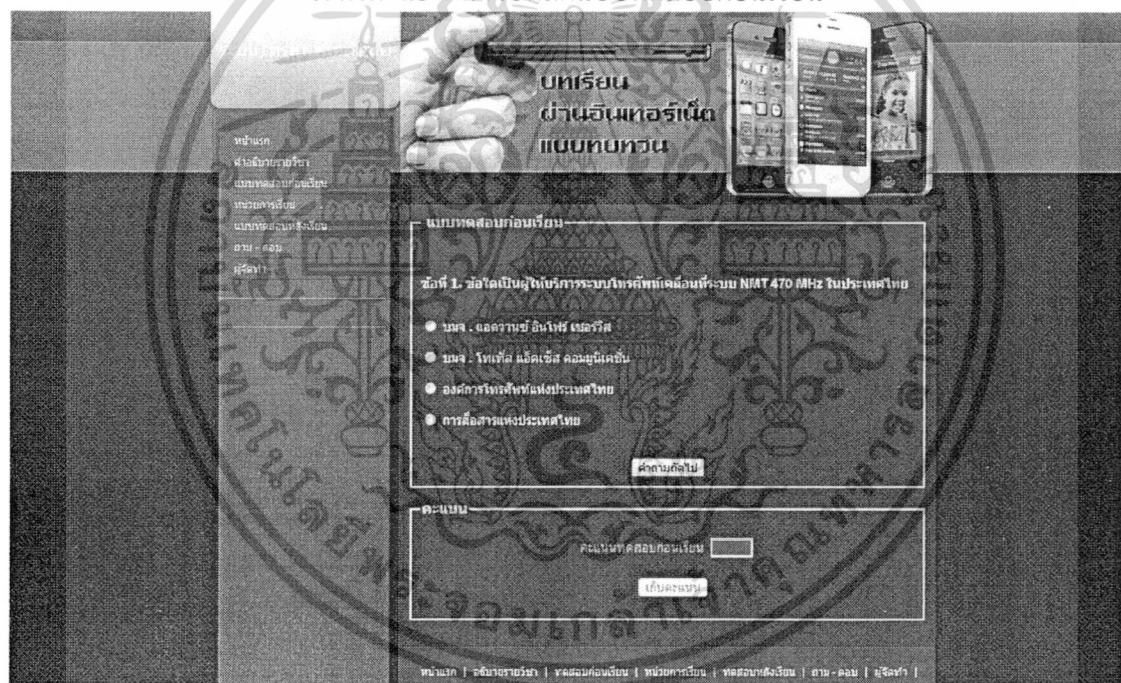
หน้าแรก | วิชาที่เรียน | ทดสอบก่อนเรียน | หน่วยการเรียนรู้ | ข้อสอบหลังเรียน | สถาน - ลอน | ผู้จัดทำ |

ภาพที่ ๓.4 หน้าจอการดูข้อมูลส่วนตัวของสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

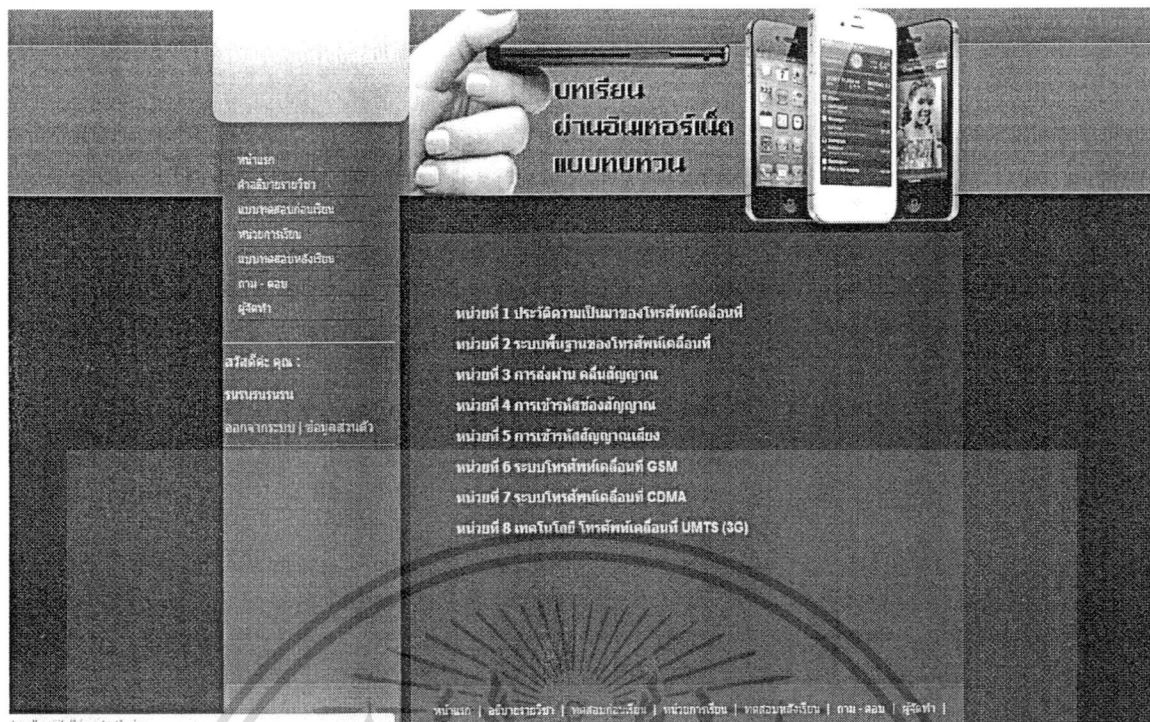


ภาพที่ ๕.5 หน้าจอหลักแบบทดสอบก่อนเรียน



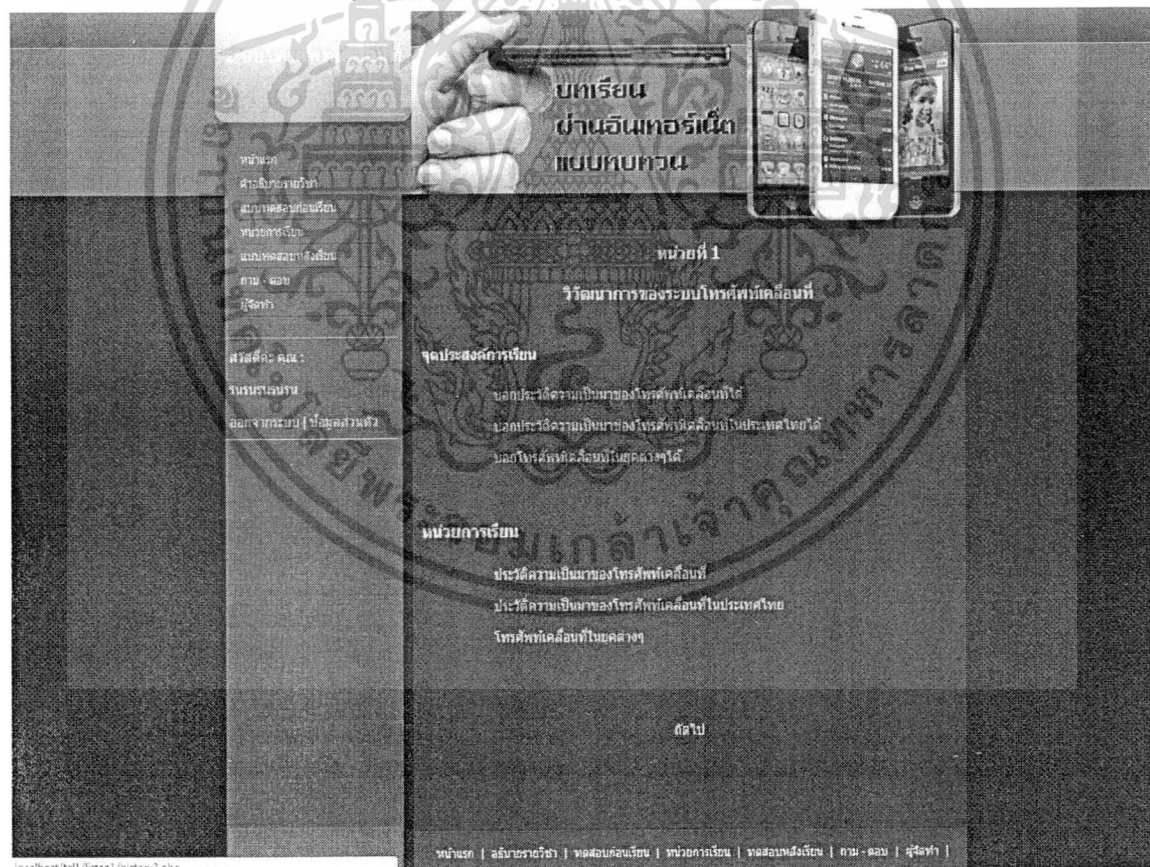
ภาพที่ ๕.6 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



localhost/tell/pre\_test1.php

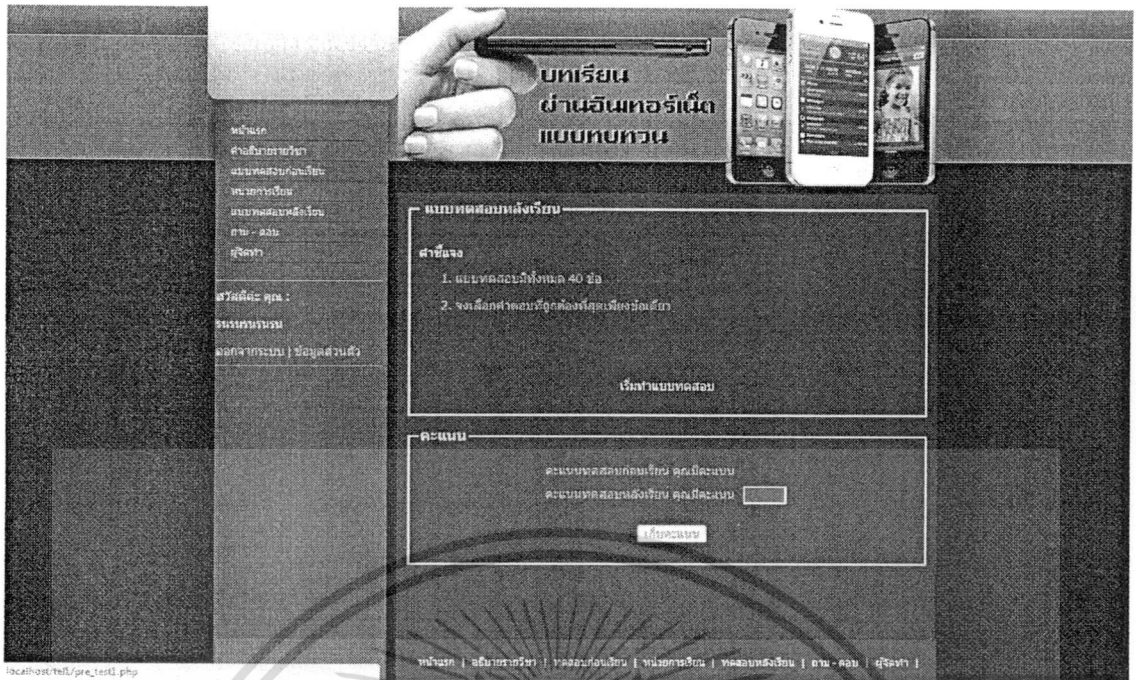
ภาพที่ ๖.7 หน้าจอหลักหน่วยการเรียนรู้



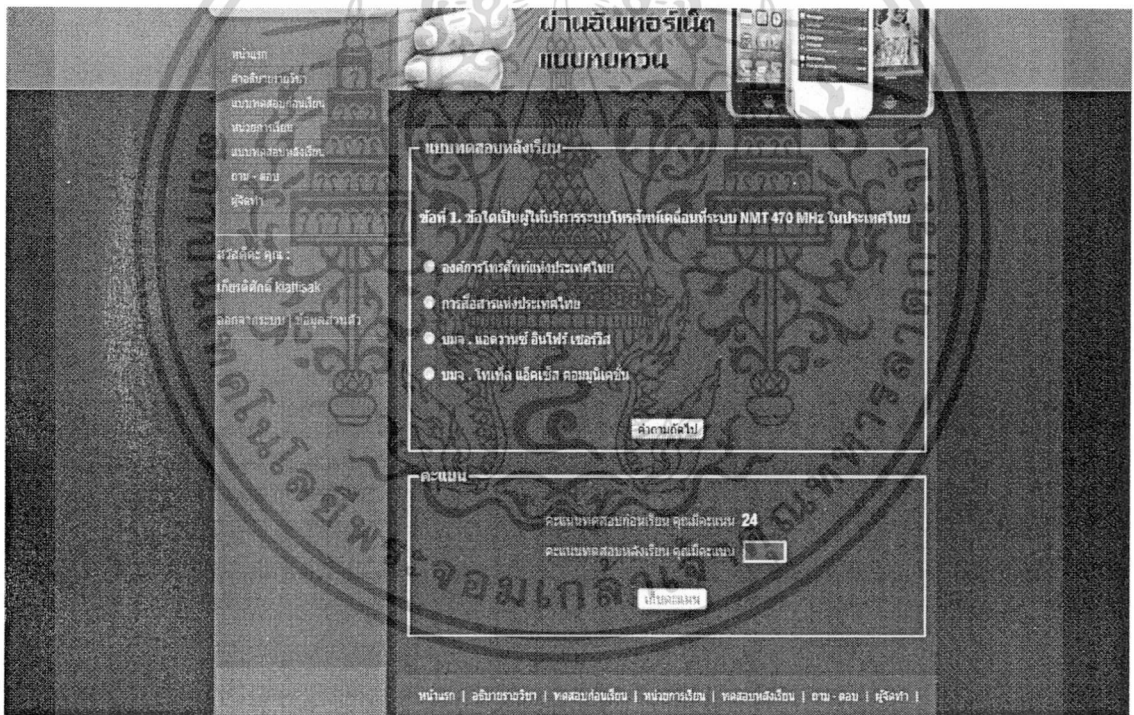
localhost/tell/history/2.php

ภาพที่ ๖.8 หน้าจอหลักหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๙.9 หน้าจอหลักแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ๙.10 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ถาม-ตอบ

[คลิกเพื่อดูวิธีใช้] [คลิกเพื่อดูประวัติการโทร] [คลิกเพื่อดูประวัติการโทร]

[คลิกเพื่อดูประวัติการโทร]

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ | จำนวน 2 กระแส

ค้นหา | ค้นหาประวัติ

ค้นหาประวัติการโทร

ค้นหา

หมายเลข	หมายเลข	ผู้โทร (รับ/ส่ง)	วันที่	ลบ/ลบประวัติ
☑ 0002	ทดสอบ	200000 ณ พ.ศ. 2555 15:21	5	0
☑ 0001	ทดสอบการส่งประวัติ	ยกเลิก ณ พ.ศ. 2555 11:48	4	0

เขียนโดย: admin

จำนวนหน้า: 1/1

<< 1 >>

- ☑ = กระแสใหม่
- ☑ = กระแสที่มีไม่ติดต่อกัน
- ☑ = กระแสที่ถูกลบแล้ว
- ☑ = กระแสที่ถูกลบ
- ☑ = กระแสที่ถูกยกเลิก (pid)
- ☑ = ชื่อกระแส

[คลิกเพื่อดูประวัติการโทร]

<< กรุณาใช้ชื่อกำลางาน เพื่อส่งอีเมล >>

ภาพที่ ง.11 หน้าจอแสดงกระดานสนทนา

หน้าจอแสดงกระดานสนทนา

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบครบวงจร

ปวีณา

ชื่อ-สกุล : นางสาวปวีณา ใจบุญ  
วัน เดือน ปีเกิด : 21 สิงหาคม พ.ศ. 2527  
ชุดวิชา : วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา  
จังหวัดสงขลา ตำบล คลองท้อย อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา 90150

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา : โรงเรียนวัดโพธิ์ทะเล อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา

มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนโพธิ์ทะเล อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ : โรงเรียนวัดโพธิ์ทะเล อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา

ปริญญาตรี : สาขาวิชา วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา

ปริญญาโท : สาขาวิชา วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอ คลองท้อย จังหวัด สงขลา

สถานทำงาน : บริษัท วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา  
จังหวัด สงขลา อำเภอ คลองท้อย

คำพูด : รักเรียน รักงาน รักครอบครัว

หน้าจอ | วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา | หน้าจอ | วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา | หน้าจอ | วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา | หน้าจอ | วิชา 11 : ภูมิศาสตร์เชิงบูรณาการ 55 วิชาสังคมศึกษา

ภาพที่ ง.12 หน้าจอประวัติผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 1. แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเนื้อหา

ข้อที่	รายการประเมิน	รายการประเมิน			$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1.	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องวิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่	4	5	5	4.67	0.58	ดี
4.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องการส่งผ่านคลื่นสัญญาณ	4	5	5	4.67	0.58	ดี
5.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องการเข้ารหัสช่องสัญญาณ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องการเข้ารหัสสัญญาณเสียง	4	5	5	4.67	0.58	ดี
7.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9.	ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
10.	รูปภาพ มีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
11.	ตาราง มีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
12.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	4.83	4.91	4.77	0.19	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ2. แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อที่	รายการประเมิน	รายการประเมิน			$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
1.	ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
2.	สีตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	ดี
3.	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
4.	ความถูกต้องตามหลักภาษา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5.	ความเหมาะสมในการจัดวางข้อมูล	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.	รูปภาพมีสีสดใสสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00	ดี
7.	ความชัดเจนของภาพ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
8.	ภาพมีความน่าสนใจ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9.	การจัดพิมพ์ถูกต้อง	4	4	4	4.00	0.00	ดี
10.	ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
11.	ความเหมาะสมของเนื้อหาที่นำมาใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
12.	การเชื่อมโยงเนื้อหาจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อย	4	4	3	3.67	0.58	ดี
13.	การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	ดี
14.	การเข้าออกบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
15.	การให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง	4	4	4	4.00	0.00	ดี
16.	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4	4	4	4.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.31	4.31	4.5	4.29	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 3. แสดงค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			วิเคราะห์ IOC	ความหมาย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
1	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
5	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
13	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ3. (ต่อ) แสดงค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			วิเคราะห์ IOC	ความหมาย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
19	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
20	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
21	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
26	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
27	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
30	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
34	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
35	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
36	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
38	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จ3. (ต่อ) แสดงค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			วิเคราะห์ IOC	ความหมาย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
39	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
41	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
42	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
43	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
44	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
45	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
46	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
47	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
48	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
49	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
50	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
51	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
52	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
53	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
54	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
55	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
56	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
57	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
58	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ3. (ต่อ) แสดงค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			วิเคราะห์ IOC	ความหมาย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
59	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
60	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
61	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
62	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
63	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
64	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
65	+1	0	0	0.33	ใช้ไม่ได้
66	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
67	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
68	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
69	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
70	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
71	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
72	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
73	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ4. แสดงค่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ชื่อ	คนที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
6	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
7	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
9	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
10	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
11	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
12	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
14	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
16	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
17	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
18	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
19	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
20	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
21	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
23	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
24	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
26	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
27	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ4. (ต่อ) แสดงค่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ชื่อ	คนที่														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
28	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
29	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
30	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
31	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
33	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
34	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
35	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
36	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
38	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
40	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ5. แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ เนื้อหา บทเรียนผ่าน อินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
2.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องวิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	5.00	0.00	ดีมาก
3.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.67	0.58	ดีมาก
4.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการส่งผ่านคลื่นสัญญาณ	4.67	0.58	ดีมาก
5.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสช่องสัญญาณ	4.67	0.58	ดีมาก
6.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการเข้ารหัสสัญญาณเสียง	4.67	0.58	ดีมาก
7.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM	5.00	0.00	ดีมาก
8.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA	5.00	0.00	ดีมาก
9.	ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ UMTS (3G)	5.00	0.00	ดีมาก
10.	รูปภาพมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
11.	ตารางมีความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
12.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ6. แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ เทคนิคการผลิตสื่อ  
บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.	ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.00	0.00	ดี
2.	สีตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
3.	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
4.	ความถูกต้องตามหลักภาษา	4.00	0.00	ดี
5.	ความเหมาะสมในการจัดวางข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
6.	รูปภาพมีสีสันสวยงาม	4.00	0.00	ดี
7.	ความชัดเจนของภาพ	4.00	0.00	ดี
8.	ภาพมีความน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
9.	การจัดพิมพ์ถูกต้อง	4.00	0.00	ดี
10.	ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
11.	ความเหมาะสมของเนื้อหาที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
12.	การเชื่อมโยงเนื้อหาจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อย	4.00	0.00	ดี
13.	การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
14.	การเข้าออกบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
15.	การให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง	4.00	0.00	ดี
16.	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.00	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ7. แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ( $f_H$ )	กลุ่มอ่อน ( $f_L$ )	p	R	q (1-p)	pq
1	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
2	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
3	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
4	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
5	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
6	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
7	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
8	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
9	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
10	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
11	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
12	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
13	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
14	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
15	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
16	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
17	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
18	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
19	4	3	0.8	0	0.2	0.16
20	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
21	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
22	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
23	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
24	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
25	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
26	5	3	0.8	0.4	0.2	0.16
27	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ7. (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ( $f$ )	กลุ่มอ่อน ( $f_1$ )	$p$	$r$	$q$ ( $1-p$ )	$pq$
28	3	2	0.5	0.2	0.5	0.25
29	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
30	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
31	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
32	5	3	0.8	0.4	0.2	0.16
33	4	2	0.6	0.4	0.4	0.24
34	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
35	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
36	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
37	5	3	0.9	0.2	0.1	0.09
38	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
39	4	3	0.7	0.2	0.3	0.21
40	5	3	0.8	0.4	0.2	0.16

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม มีค่าเท่ากับ 0.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ8. แสดงคะแนนที่ได้จากการทดลองระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1$ ) ของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

คนที่	แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ (คะแนนเต็ม)							
	1 (8)	2 (10)	3 (6)	4 (11)	5 (7)	6 (15)	7 (7)	8 (6)
1	8	10	6	11	7	14	7	6
2	7	9	6	11	7	14	7	5
3	7	9	6	5	6	8	7	6
4	8	10	5	11	7	15	7	6
5	6	6	4	11	7	14	7	6
6	6	5	6	10	6	12	7	5
7	6	7	5	8	5	9	4	4
8	8	10	6	5	4	14	6	6
9	5	7	4	3	3	10	4	5
10	8	9	6	11	6	14	4	4
11	5	9	3	7	4	8	4	4
12	8	10	5	11	5	8	4	4
13	8	10	6	10	6	15	4	4
14	4	6	4	6	4	7	6	6
15	5	10	6	10	7	15	7	6
16	7	6	5	7	5	6	5	4
17	7	6	5	6	5	7	5	5
18	8	10	6	11	7	14	7	6
19	5	7	6	6	7	8	9	5
20	5	6	6	7	7	6	9	5
รวม	131	162	106	169	115	218	120	102
เฉลี่ย	6.55	8.10	5.30	8.45	5.75	10.90	6.00	5.10
เฉลี่ยร้อยละ	81.88	81.00	88.33	76.82	82.14	72.67	85.71	85.00
เฉลี่ยทั้งหมด	80.21							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ9. แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบรวมหลังการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_2$ ) ของ  
บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

คนที่	คะแนนสอบ 40 คะแนน
1	39
2	37
3	35
4	37
5	36
6	36
7	33
8	36
9	30
10	34
11	34
12	30
13	37
14	26
15	37
16	25
17	23
18	36
19	32
20	30
รวม	663
เฉลี่ย	33.15
เฉลี่ยร้อยละ	82.88
เฉลี่ยทั้งหมด	$E_2 = 82.88$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10. รายละเอียดการคำนวณค่า t

คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง	D	D <sup>2</sup>
1	27	39	12	144
2	25	37	12	144
3	20	35	15	225
4	24	37	13	169
5	22	36	14	196
6	25	36	11	121
7	26	33	7	49
8	24	36	12	144
9	19	30	11	121
10	20	34	14	196
11	18	34	16	256
12	15	30	15	225
13	21	37	16	256
14	10	26	16	256
15	22	37	15	225
16	15	25	10	100
17	17	23	16	256
18	23	36	13	169
19	18	32	14	196
20	17	30	13	169
รวม	398	663	$\sum D$ 265	$\sum D^2$ 3617
เฉลี่ย	19.90	33.15		
S.D.	5.25	4.49		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 11. ผลการใช้สถิติทดสอบค่าทีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	i1	33.15	20	4.487	1.003
	i2	19.90	20	5.241	1.172

Paired Samples Correlations

Pair 1		N	Correlation	Sig.
i1 & i2		20	.894	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	i1 - i2	13.250	2.359	.528	11.741	14.759	25.117	19	.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอันชรี ไชยนต์
วัน-เดือน-ปีเกิด	21 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 10 ฉลองกรุง 55 เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ 11/11 แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน แผนกเทคโนโลยีโทรคมนาคม
ประวัติการศึกษา	<p>ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ</p> <p>ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สาขางานระบบโทรศัพท์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ</p> <p>ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต (คอ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p> <p>ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้