

การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

A DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING ON GARDEN DESIGN



ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล
PAKPOOM SIRIVANICHAKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2557

KMITL-2014-ED-M-215-108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING ON GARDEN DESIGN



PAKPOOM SIRIVANICHAKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN
EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

KMITL-2014-ED-M-215-108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่
เรื่องการออกแบบจัดสวน

นักศึกษา

A Development of Mobile Learning on Garden Design

รหัสประจำตัว

นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล

ปริญญา

52630916

สาขาวิชา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี
รศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์
รศ.ดร.ฉันทนา	วิริยเวชกุล
ดร.ราชันย์	บุญธิดา

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ
สถานที่สอบ

20 พฤษภาคม 2557 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน
นักศึกษา	นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล
รหัสประจำตัว	52630916
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.	ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อ พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน จำนวน 30 คน เนื้อหาบทเรียนประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบดำเนินการทดลองโดย หลัจากที่ให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการใช้งานบทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาบทเรียนด้วย บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน และทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วย เมื่อศึกษาจบทุกบทแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน แบบประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน แบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.95 : 81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Development of Mobile Learning on Garden Design
Student	Mr. Pakpoom Sirivanichakul
Student ID.	52630916
Degree	Master of Industrial Education
Program	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2014
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The purposes of this research were to ; 1) develop and find out effectiveness of Instructional Mobile Device On Garden Design and 2) compare the learning achievement before and after learning with Instructional Mobile Device On Garden Design. The Sample group of the research was the third year Bachelor students who registered the course of Introduction to Landscape Design, semester 2/2013, Kasembundit University, and there are 30 students in this experiment. Who studied Introduction to Landscape Design course which was selected by simple random sampling procedure. A lesson content was consisted of behavioral objectives, contents and tests. The research designs of this experiment were pre-test before start the lesson, practice and post-test when finished.

The instruments of this research were consisted of the Instructional Mobile Device on Garden Design the qualitative evaluation form of Instructional Mobile Device On Garden Design and the achievement test to find the accomplishment of learning.

The results of the study were as follows ;1) Instructional Mobile Device On Garden Design had the effectiveness criterion at 80.95:81.44 which was the criteria at 80 : 80 and 2) The result of learning achievement from Instructional Mobile Device On Garden Design was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at 0.05 levels.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์
ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ความรู้
และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ อาจารย์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล และ ดร.ราชันย์ บุญธิมา ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย
ให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ในการตรวจสอบเครื่องมือ
ในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอบพระคุณ ครอบครัวที่ได้ ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านด้วยดี
ตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการศึกษากิจการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาทุก
คนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด
คุณค่าที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะอำนวยประโยชน์แก่การศึกษาในด้านต่างๆผู้วิจัย
ขอมอบความดีนี้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชาการออกแบบจัดสวน.....	8
2.2 แนวคิดในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่กับการเรียนรู้.....	10
2.3 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning.....	16
2.4 หลักการแบบจำลอง ADDIE MODEL.....	21
2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	22
2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	27
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน	49
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	53
5.2 อภิปรายผล.....	53
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	61
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	68
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	70
ภาคผนวก ง รายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร.....	73
ภาคผนวก จ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	79
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบ.....	95
ภาคผนวก ช ภาพตัวอย่างบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	107
ประวัติผู้เขียน.....	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนรายวิชาการจัดสวน	9
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย	37
3.2 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย	40
3.3 แสดงขอบเขตค่าความเชื่อมั่นและความหมาย	40
3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	43
3.5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน	44
3.6 แบบแผนการทดลอง	46
4.1 แสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน	50
4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจาก แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	51
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	71
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	72
ง.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน	75
ง.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงเป็นทศนิยม) กับเนื้อหาวิชา บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน	76
ง.3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนผ่านอุปกรณ์ เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน	77
จ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ โดยนำไปผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 90 ข้อ	80
จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบที่ได้ผ่านการหา ค่าความสอดคล้อง (IOC)	83
จ.3 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม	86
จ.4 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน	87
จ.5 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
จ.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบ หลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านอุปกรณ์	90
จ.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	92



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning e-Learning และ m-Learning	10
2.2 หน่วยงานของ m-Learning ตามแนวความคิดของ Knowledge Anywhere	12
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน.....	37
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	42
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	45
ช.1 แสดงหน้า Application	108
ช.2 หน้า login ครบ นักศึกษาต้องกด Create account เพื่อสมัครเข้าระบบ	108
ช.3 เมื่อเข้าไปสู่หน้า register แล้วนักศึกษาต้องกรอกรายละเอียด ต่างๆให้ครบ	108
ช.4 เมื่อกรอก ข้อมูลครบถ้วนแล้ว จะแสดงหน้า Login ระบบ	108
ช.5 แสดงหน้า home หรือหน้าหลักของ m-Learning ให้กดที่ซ้ายบนเพื่อแสดงแถบเมนู	109
ช.6 การแสดงผลเมื่อเมื่อกด เมนู Profile	109
ช.7 แสดงเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน ให้กด.ทำก่อนเข้าศึกษาบทเรียน	109
ช.8 แสดงหน้า ของข้อสอบ ก่อนเรียน	109
ช.9 แสดงคะแนนของการสอบก่อนเรียนเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ	110
ช.10 แสดงหน้า บทเรียน บทที่1 เมื่อกด สัญลักษณ์ PLAY จำเป็นวิตทัศน์สำหรับการเรียน	110
ช.11 เมื่อผู้เรียนเรียน วิดีทัศน์แล้ว สามารถ ดาวน์โหลดเอกสาร รูปแบบ pdf file	110
ช.12 เมื่อกกดดาวน์โหลดสามารถส่งSMS ไปยังมือถือ หรือ email และ twitter facebook ได้ ...	110
ช.13 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายบทเรียน	111
ช.14 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบหลังเรียน.....	111
ช.15 แสดงผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	111
ช.16 แสดงหน้า ข้อมูลการสอบ ของนักศึกษา	111

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีของโลกปัจจุบันก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศอันส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการทุกด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในความเป็นอยู่ชีวิตประจำวันของคนเรา ดังเห็นได้จากการดำรงชีวิตของทุกคนที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การแพทย์ การพาณิชย์ธุรกิจ บันเทิง การศึกษา การสื่อสาร ฯลฯ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในแวดวงการศึกษาทำให้การเรียนการสอนรูปแบบใหม่ในการใช้เทคโนโลยี เพื่อเอื้อประโยชน์ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและเพิ่มสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของความรู้ และแหล่งความรู้ในสังคม ปัจจุบันและอนาคต มีผลให้สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม ของแต่ละประเทศมีความเปลี่ยนแปลงไม่ไปอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกันรวมทั้งด้านการศึกษาที่มีการนำนวัตกรรมที่ทันสมัยมาใช้มากมาย จึงได้มีการพิจารณานำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ทุกรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน และอำนวยความสะดวกในการศึกษาหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) จึงได้กลายเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในด้านการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีบทบาทอย่างสำคัญในการปฏิรูปและเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอนที่เคยมีมานาน การนำเทคโนโลยีและการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก ปรับเปลี่ยนแนวทางและกระบวนการเรียนรู้ใหม่ มาเป็นการเรียนรู้ให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ โดยการนำเอากระบวนการการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ นำไปสู่การเรียนรู้แบบใหม่ที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

แนวโน้มการนำเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเข้ามาใช้ในวงการศึกษา ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาของไทย ความตื่นตัวดังกล่าวทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปในทุกระดับ มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีการนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาให้บริการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนและผู้สอน มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอก มีการดำเนินการวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ (2549: 15-20) ได้กล่าวถึงการจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไร้สาย โดยสรุปว่า แนวคิดการจัดการความรู้ในรูปแบบใหม่ ได้แก่การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีไร้สาย (Mobile Knowledge) เป็นแนวคิดการผสมผสานจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายด้วยการลดปัญหาในด้านข้อจำกัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาของระยะเวลาและสถานที่ การใช้งานในอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ สามารถส่งข้อมูลที่เป็นทั้งภาพและเสียง สะดวกต่อการถ่ายโอนข้อมูลเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้นลดอุปสรรคต่างๆ ของข้อมูลภาพและเสียงที่มีมาตรฐานสูงขึ้นน้ำหนักเบาและมีขนาดเล็กทำให้สามารถพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้นจึงนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการจัดการความรู้รูปแบบใหม่ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ทั่วไปในโลกอินเทอร์เน็ต ด้วยการแบ่งปันความรู้โดยใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีไร้สายความเร็วสูงและจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนามาตรฐานให้สูงขึ้นและรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมากมาย

สื่อเทคโนโลยีการสื่อสารที่กำลังจะก้าวเข้ามาเป็นสื่อกระแสหลักที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารทางสังคมในยุคปัจจุบันก็คือสื่อเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless) หรือการสื่อสารผ่านอุปกรณ์แบบพกพาขนาดเล็กสะดวกต่อการนำไปใช้และติดตัวผู้ใช้ในการเคลื่อนย้าย เพื่อให้เกิดความสะดวกและความคล่องตัว เช่น โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่มีสมรรถนะของการสื่อสารแบบไร้ขีดจำกัด ซึ่งสื่อเหล่านี้เป็นที่นิยมและรู้จักกันโดยทั่วไปของสังคมทุกเพศทุกวัยในปัจจุบัน เรียกชื่อสื่ออุปกรณ์ไร้สายเหล่านี้ว่า “อุปกรณ์สื่อสารประเภทโมบาย (Mobile Devices)” เมื่อมีความนิยมและนำมาใช้ในการจัดการศึกษาเรียนรู้จึงเรียกว่า “โมบายเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning)” หรือเรียกชื่อตัวย่อเรียกว่า m-Learning (เอ็ม-เลิร์นนิ่ง) (ธงชัย แก้วกิริยา, 2553:112)

เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายได้เข้ามาสู่วงการศึกษาซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาของไทยความตื่นตัวดังกล่าวทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปในทุกระดับมหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีการนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาให้บริการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนและผู้สอนมีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอกมีการดำเนินการวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2551 : 25) กล่าวว่า เอ็มเลิร์นนิ่ง (m-Learning) หรือการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยคำว่า m มาจาก Mobile หมายถึง การเคลื่อนที่ที่ได้ ดังนั้น เอ็มเลิร์นนิ่ง จึงหมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ติดต่อกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งสามารถสื่อสารได้ด้วยเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่หน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นการศึกษาแบบสองทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธศักดิ์ ไทยสิทธิ (2555 : 161) บุคลากรทางการศึกษา จึงควรมีความรู้ความเข้าใจและมีเจตคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี เพื่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการสร้างสังคมเครือข่ายผู้เรียนออนไลน์ให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

ในปัจจุบันการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นเสมือนเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนในสังคมหลาย ๆ กลุ่ม จากการสำรวจสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี 2555 พบว่ามีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือถือจําแนกตามรูปแบบการใช้ ภาค และเขตการปกครอง พ.ศ.2555 ทัวราชอาณาจักรจํานวน 44,095,238 คน พบว่าจํานวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้น รวมไปถึงอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย (Mobile Device) แบบเคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มนักศึกษาและกลุ่มคนทํางานและผู้ใช้งานในกลุ่มของนักศึกษาที่มักให้ความสนใจในเรื่องของเทคโนโลยีใหม่ ๆ และสนใจการใช้งานลูกเล่นต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่นอกเหนือจากการใช้งานพื้นฐาน แต่การให้บริการส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาในด้านสนทนาการ (บันเทิง) มากกว่าที่จะนำไปใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟนและคอมพิวเตอร์แบบพกพา มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารและโทรคมนาคม จึงเกิดแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้นําเสนอผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟน และคอมพิวเตอร์พกพา โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายเป็นช่องทางในการบริหารจัดการบทเรียน ซึ่งเรียกว่า m-Learning ทำให้ผู้ใช้งานสามารถศึกษาบทเรียนผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารที่พกติดตัวได้ตลอดเวลา หากผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษา ได้มีการศึกษาและเรียนรู้ผ่านช่องทางที่คุ้นเคยจากโทรศัพท์มือถือจะทำให้การทบทวนความรู้ของนักศึกษาเป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็วขึ้น

Mobile Learning (m-Learning) เป็นส่วนหนึ่งของ E-Learning ซึ่งเป็นทางเลือกของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้ในการสนับสนุนการเรียนการสอน นับว่าเป็นช่องทางใหม่ต่อการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องตามแนวทางพัฒนาผู้เรียนที่จะมีอิสระในการศึกษาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีการสอนในรายวิชา การออกแบบจัดสวน ซึ่งพบว่าในการเรียนการสอนหากมีการนําเสนอรูปแบบการจัดสวนที่เป็นตัวอย่างจริงภาพเคลื่อนไหวและมีรูปแบบจำลองให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติในการจัดสวน อีกทั้งในการเรียนการสอนผู้เรียนอาจมีการออกไปดูสถานที่จริงประกอบการเรียนการสอนเพิ่มเติม หากมีการเสริมช่องทางการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนและยังเป็นแนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันและสืบเนื่องไปถึงอนาคต ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบ จัดสวน

1.2.2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียน ที่เรียน บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่อง การออกแบบจัดสวน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การวิจัย การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักการออกแบบ ADDIE Model (Babara Seels and Zita Glasgow. 1998 : 165) เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การสร้างและพัฒนา (Development)
4. การนำขึ้นใช้งาน (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 แนวคิดในการหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 44-143) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วย ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.3 แนวคิดในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Benjamin S. Bloom (ภัทรา นิคมานนท์. 2532:101-107) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทางด้านสมองซึ่งประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจและด้านการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต จำนวน 35 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบ จัดสวน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบ จัดสวน

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่องการออกแบบจัดสวน

1.5.4. บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน พัฒนาขึ้นตามหลักสูตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิชาการออกแบบจัดสวน เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้ สร้างบทเรียน เรื่องการออกแบบจัดสวน มีดังนี้

หน่วยที่ 1 พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน

วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบเรื่องการแบ่งกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน

1.2 เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้เรื่องลักษณะและความต้องการของพันธุ์ไม้ที่มีผลต่อ สภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

1.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเลือกใช้พันธุ์ไม้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานที่ที่จัดสวน

หน่วยที่ 2 การเขียนแบบจัดสวน

วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้ นักศึกษาทราบขั้นตอนในการออกแบบจัดสวน

2.2 เพื่อให้ นักศึกษานำพันธุ์ไม้มาใช้ในการออกแบบจัดสวนตามความต้องการและความเหมาะสมของสถานที่และสภาพแวดล้อม

2.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำแบบที่เขียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดสวน

หน่วยที่ 3 ขั้นตอนการจัดสวน

วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อให้ นักศึกษาได้ทราบขั้นตอนในการจัดสวน

3.2 เพื่อให้ นักศึกษาได้มีความรู้เทคนิคและวิธีการจัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เพื่อให้ให้นักศึกษาได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ในทศวรรษที่ 2030
ให้สวยงาม

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโทรศัพท์ประเภทสมาร์ตโฟน หรือ Tablet ที่สามารถเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้

1.6.2. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจและ อารมณ์ของนักศึกษา

1.6.3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองถือว่าเป็นตัวแทนของผู้เรียนวิชานี้

1.6.4. ผู้เรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เคยลงเรียนรายวิชานี้มาก่อน

1.6.5. คะแนนที่ได้ถือว่าเป็นเครื่องชี้วัดความสามารถของผู้เรียนได้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. การเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Learning) หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เชื่อมต่อกับข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่ผู้วิจัยใช้ในการ วิจัยครั้งนี้ คือ Smartphone, Tablet ในระบบปฏิบัติการ IOS, ANDROID และ Windows Mobile

2. การออกแบบจัดสวน หมายถึง การเรียนการสอนที่นำเนื้อหาบทเรียนผ่านอุปกรณ์ เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน โดยใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เชื่อมต่อกับข้อมูลแบบไร้ สาย

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน หมายถึง ค่า ระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าวโดยใช้เกณฑ์ 80:80 ตามรายละเอียดดังนี้

80 (E₁) หมายถึง คะแนนของผู้เรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้วทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 (E₂) หมายถึง คะแนนของผู้เรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบ หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านพุทธิพิสัยซึ่งวัดจากความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ ของผู้เรียนที่ได้รับหลังจาก ที่ผู้เรียนได้เรียน เรื่องการออกแบบจัดสวน โดย วัดผลจากการ ใช้แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไป ทดสอบกับผู้เรียนโดยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ หลังเรียนครบทุกหน่วยแล้ว

5. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การออกแบบจัดสวน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Windows Mobile หมายถึง ระบบปฏิบัติการ (OS) เป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งพัฒนา ขึ้นมาเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้ผลิตเพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ Mobile เช่น Nokia, HTC และ Samsung บางรุ่น

9. สมาร์ทโฟน (Smartphone) หมายถึง โทรศัพท์ที่รองรับระบบปฏิบัติการต่างๆได้ เปรียบเทียบเอาคุณสมบัติที่ PDA และคอมพิวเตอร์มาไว้ในโทรศัพท์ เช่น IOS, Android OS, Windows Mobile เป็นต้น ซึ่งทำให้ สมาร์ทโฟน สามารถลงโปรแกรมเพิ่มเติม (Application) ได้ จึงทำให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สาย รองรับไฟล์ Multimedia ได้หลากหลายรูปแบบ เช่นไฟล์ ภาพ ,ภาพเคลื่อนไหว เช่นภาพเคลื่อนไหวสกุล . gif เสียง ซึ่งก็จะมีหลายรูปแบบ เช่น ไฟล์ Wave, MP3, Midi ต่อไปเป็นไฟล์วิดีโอ ซึ่งจะสามารถรองรับภาพเคลื่อนไหว หรือภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง เช่น สกุด .3gp .mp4 เป็นต้น

10. Mobile Devices หมายถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือ โทรศัพท์มือถือ และเครื่องเล่น หรือแสดงภาพที่พกพาติดตัวไปได้ เช่น Smartphone, Tablet และ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

- 2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชาการ ออกแบบจัดสวน
 - 2.2 แนวคิดในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่กับการเรียนรู้
 - 2.3 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
 - 2.4 หลักการแบบจำลอง ADDIE MODEL
 - 2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
 - 2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
2. 7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรและแผนการสอนรายวิชาการจัดสวน

รายวิชา การออกแบบจัดสวน

นักศึกษาระดับ ปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปีชั้นปีที่ 3 สาขา สถาปัตยกรรมภายใน
วิธีสอนภาคทฤษฎี 1 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 1 คาบ/สัปดาห์

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. นักศึกษาสามารถออกแบบจัดสวนบริเวณบ้านและสามารถออกแบบองค์ประกอบต่างๆเช่นปฏิมากรรมประกอบการจัดสวน
2. นักศึกษาสามารถเขียนแบบและประเมินราคาในการจัดสวนได้
3. นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติการจัดสวนได้จริง

2.1.2 รายละเอียดวิชา

การเตรียมพื้นที่ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความลาดชันการปรับระดับผิวดินพร้อมทั้งรายละเอียดวัสดุต่างๆที่จำเป็นในการจัดสวนการจัดหินวางทางเท้าการปลูกพรรณไม้และการปูหญ้าสนามพร้อมทั้งฝึกหัดออกแบบและจัดสวนได้จริงตามสถานที่ต่างๆ

2.1.3 แผนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนรายวิชาการจัดสวน

ครั้งที่	หัวข้อบรรยาย	หัวข้อปฏิบัติ
1	หลักการผังบริเวณบ้าน	การวิเคราะห์พื้นที่
2	หลักการผังบริเวณบ้าน	การวิเคราะห์พื้นที่
3	หลักการออกแบบจัดสวนทั่วไป	ฝึกแบ่งแปลงต้นไม้
4	หลักการออกแบบจัดสวนทั่วไป	ฝึกแบ่งแปลงต้นไม้
ครั้งที่	หัวข้อบรรยาย	หัวข้อปฏิบัติ
5	การศึกษาความลาดชันของพื้นที่	การศึกษาความลาดชันของพื้นที่
6	การเขียนแบบรายละเอียดต่างๆ	ออกแบบสวนรูปแบบต่างๆ
สอบกลางภาค		
8	ออกแบบสวนในรูปแบบต่างๆ	ออกแบบสวนในรูปแบบต่างๆ
9	การนำเสนอผลงาน	การนำเสนอผลงาน
10	การประกวดราคา	การประกวดราคา
11	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ
12	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ
13	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ
14	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ
15	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ	การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ
16	ออกแบบสวนในรูปแบบต่างๆ	ออกแบบสวนในรูปแบบต่างๆ
สอบปลายภาค		

2.1.4 การวัดผลการเรียน

บรรยาย 50 เปอร์เซ็นต์ สอบกลางภาค 25 เปอร์เซ็นต์ และสอบปลายภาค 25 เปอร์เซ็นต์
การตัดเกรดนักศึกษาจะได้เกรดตามคะแนนที่กำหนดดังนี้

คะแนนร้อยละ	85-100	ได้เกรด A
คะแนนร้อยละ	80-84	ได้เกรด B+
คะแนนร้อยละ	75-79	ได้เกรด B
คะแนนร้อยละ	70-74	ได้เกรด C+
คะแนนร้อยละ	65-69	ได้เกรด C
คะแนนร้อยละ	60-64	ได้เกรด D+
คะแนนร้อยละ	59-50	ได้เกรด D
คะแนนร้อยละ	0-49	ได้เกรด F

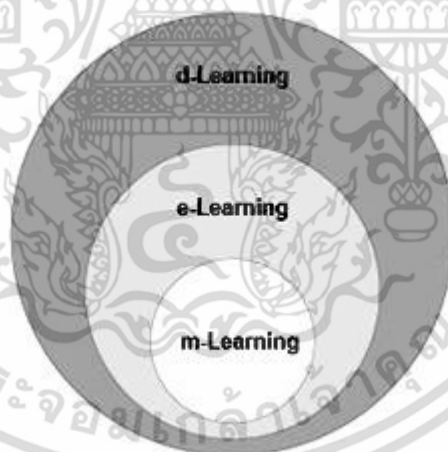
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่กับการเรียนรู้

2.2.1 การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning)

การเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือเรียกอย่างเป็นทางการว่า การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile learning) เป็นการจัดการเรียนการสอน หรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอร์สแวร์ที่นำเสนอเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียน การสอนผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย (wireless telecommunication network) และเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา โดยผ่าน สัญญาณแบบไร้สายที่มีบริการตามจุดต่างๆของมหาวิทยาลัยและภายนอกมหาวิทยาลัย (Access Point) ผู้เรียนและผู้สอนใช้อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ได้ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless Lan) ได้แก่ Notebook Computer, Portable computer, PDA/PAD Phone, Tablet PC, Cell Phones /Cellular Phone ในการดำเนินการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเข้าถึงข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยผู้เรียนเอง

สำหรับพัฒนาการของ m-Learning ถือเป็นพัฒนาการนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เริ่มต้น มาจากนวัตกรรมการเรียนการสอนทางไกล หรือ d-Learning (Distance Learning) และการจัดการ เรียนการสอนแบบ e-Learning (Electronic Learning) ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning e-Learning และ m-Learning
ที่มา : (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547:4)

Knowledge Anywhere ได้สรุปไว้ว่า m-Learning คือแนวทางใหม่ในการจัดเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Network) เพราะ m-Learning เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็น แนวทางใหม่ของ e-Learning ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็น “the right information to the right person on the right time in the right context” เพราะแนวโน้มการจัดการศึกษาในยุคหน้าจะเป็นยุคของ การเรียนรู้รายบุคคลและเป็นการศึกษาแบบไม่มี ชั้นเรียน ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการเลือก

ศึกษาตามความถนัดและความพร้อมของตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ อย่างไรก็ตาม m- เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Learning ยัง คงต้องการเทคโนโลยีระดับสูงไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายที่มี แลกกว้างของ ความถี่สูงมากพอที่จะสนับสนุนการส่งผ่านสัญญาณเสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ที่มีคุณภาพดี เทียบเคียงหรือดีกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการบีบอัด ข้อมูล (data compression) เพื่อลดขนาดของข้อมูลลงให้สะดวกในการถ่ายโอนระหว่างผู้เรียน ด้วยกันในระบบการเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning system) รวมทั้งมีความจุข้อมูลที่มี ปริมาณมากเพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น จากความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาการของ เทคโนโลยีดิจิทัลและเครือข่ายไร้สายของระบบโทรคมนาคมของโลก คาดหมายกันว่าความต้องการใช้ งานของโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แบบพกพาจะมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมียอดการใช้สูงกว่า 1,500 ล้านเครื่องในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2556) FERL. 2005 (Further Education Resources for Learning. 2005) บทเรียน m-Learning ที่ใช้โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นอีก ช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้ และจะเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ในการจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning Ellen D. Wagner. (2005) ได้กล่าวว่า การใช้คำสั่ง การพูดคุยสื่อสาร ผ่านเครื่องมือดิจิทัลส่วนบุคคล เพื่อการเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นทำให้เกิดเป็น การร่วมมือทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Collaborative Learning) เนื่องจากการเรียนการสอนแบบเดิม นั้น จะเป็นการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นสำคัญ แต่เมื่อเปลี่ยนการเรียนการสอนมาเป็นแบบ m-Learning การจัดการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไป

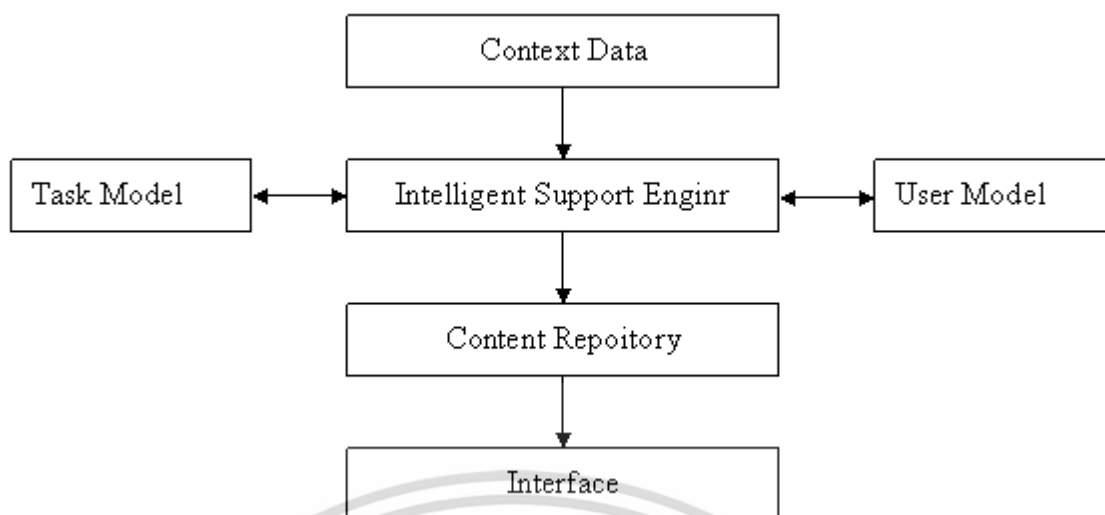
การจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การติดต่อ (Connectedness)
2. การสื่อสาร (Communication)
3. ความสร้างสรรค์การสอน (Creative Expression)
4. มีความร่วมมือกันในการเรียน (Collaboration)
5. ต้องคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Cultural Awareness)
6. ต้องมีการทำให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้เกิดความหลากหลายของการเรียน

(Competitiveness)

Knowledge Anywhere ซึ่งเป็นองค์กรที่จัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning และ m-Learning ได้นำเสนอรายงานของ m-learning ไว้ดังนี้ (Knowledge Anywhere, 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ข่ายงานของ m-Learning ตามแนวความคิดของ Knowledge Anywhere
ที่มา : (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547:7)

ส่วนประกอบข่ายงานของ M-Learning ประกอบด้วย

1. ข้อมูลคำอธิบายต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียน (context data) ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งาน การช่วยเหลือ และข้อมูลที่เป็นอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้
2. เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (intelligent support engine) ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารและจัดการบทเรียน (mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน นำเสนอ จัดการ ติดตามสื่อสาร ติดตามผล และประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ส่วนนี้จะทำงานสัมพันธ์กับ task model และ user model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการเกี่ยวกับภารกิจหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน
3. หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (content repository) ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัดแบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4. ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (interface) ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง

วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ (2549: 15-20) ได้กล่าวถึงการจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย โดยสรุปว่า แนวคิดการจัดการความรู้ในรูปแบบใหม่ ได้แก่ การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย (Mobile Knowledge) เป็นแนวความคิดผสมผสานจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย ด้วยการลดปัญหาในด้านข้อจำกัด

เอกสารนี้... ต่างๆ ไม่ว่าจะปัญหาของระยะเวลาของแบตเตอรี่ การใช้งานในอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ ได้ยาวนาน... ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นความจุของข้อมูลมีมากขึ้นถึงระดับ 60 กิกะไบต์ มีความสามารถในการบรรจุข้อมูลที่เป็นทั้งภาพ และเสียงได้อย่างมหาศาล ความสะดวกต่อการถ่ายโอนข้อมูลเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ลด อุปสรรคในรูปแบบต่างๆ ของข้อมูลภาพและเสียงที่มีมาตรฐานสูงขึ้น น้ำหนักของอุปกรณ์เบาและมี ขนาดเล็ก น้ำหนักเบาทำให้สามารถพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น จึงนำไปสู่ การเปลี่ยนแปลงในการจัดการความรู้รูปแบบใหม่ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือถ่ายทอดความรู้ ที่มีอยู่ทั่วไปในโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งผ่านการแบ่งปันความรู้โดยสื่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ด้วย อุปกรณ์เทคโนโลยีไร้สายที่จะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบไร้สาย และจะเป็นโครงสร้าง พื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนามาตรฐานให้สูงขึ้นและรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมากมาย การเรียนรู้ที่เรียกว่า m-Learning เป็นบริบทใหม่ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน โดยการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่มาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นอีกหนทางหนึ่งในการทำให้การเรียนรู้มี ประสิทธิภาพ ด้วยการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการ สอนทางไกล ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนทั้ง การเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลายเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนรูปแบบใหม่ ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีผู้สอนเป็นคอยดูแลและจัดเตรียมแหล่งทรัพยากร การเรียนต่างๆ ขึ้นแนะวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบ อิเล็กทรอนิกส์ และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนทางไกล ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงแค่มือถือเครือข่ายไร้ สายหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้นแต่คำจำกัดความของการเรียนรู้แบบ m-Learning ยังรวมถึง ความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกแห่งในตลอดเวลา โดยปราศจากการกีดกันทางกายภาพอย่างถาวรกับ เครือข่ายแบบสายเคเบิล ซึ่งหมายถึงการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่ และคอมพิวเตอร์แบบพกพามาใช้ เช่น เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น ที่สามารถ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ได้ เพื่อนำเสนอและให้บริการข้อมูลทางการศึกษาและเพื่อใช้ใน กระบวนการเรียนการสอนระหว่างนักเรียนและครู

2.2.2 ความหมายของ m-Learning

Quinn (2000) m-Learning หมายถึงการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์โดยผ่านเครื่องคำนวณ เคลื่อนที่ ได้แก่ ปาล์ม (Palms), Windows CE machines หรือแม้แต่โทรศัพท์มือถือโดยเราสามารถ เรียกข้อมูลจากโปรแกรมประยุกต์มาใช้งานได้

m-learning เป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่ นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ แบบสมาร์ตโฟน หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่าย โทรคมนาคมแบบไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถต่อเชื่อมจาก เครือข่าย (Network Server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (Wireless Access Point) อีกทั้งยังสามารถ

ปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่น เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนลักษณะนี้จึงมีความเป็นส่วนตัวและมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาเพื่อรองรับการใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จึงไม่รองรับต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ที่ผู้เรียนมีการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายดังนั้นการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนจึงควรรองรับการใช้งานต่อการเรียนรู้แบบ M-learning เพื่อเป็นช่องทางในการเรียนรู้อีกช่องทางหนึ่งด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบทเรียนเพื่อให้รองรับต่อการใช้งานบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลได้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2547 : 6)

เอ็มเลิร์นนิ่งได้เริ่มใช้เป็นที่ครั้งแรกในช่วง ปี 1995-2000 (Keegan. 2006) เนื่องจากมีปริมาณการพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง ในมหาวิทยาลัยต่างๆ อย่างมากในช่วงดังกล่าว พร้อมกับเป็นช่วงที่เทคโนโลยีไร้สายมีการเติบโตอย่างมาก และคาดว่าเทคโนโลยีไร้สายเหล่านี้จะมาแทนที่การเชื่อมต่อด้วยสายต่างๆ ในที่สุด นอกจากนี้ยังมีการคาดคะเนอีกว่าผู้คนส่วนมากจะรับสื่อจากคอมพิวเตอร์ไร้สายมากกว่าอ่านจากหน้าจอคอมพิวเตอร์แบบเดิมเสียอีก ด้วยศักยภาพของสังคมยุคข้อมูลข่าวสาร เอ็มเลิร์นนิ่งจึงเป็นประเด็นที่ถูกนำมาอภิปรายในเว็บไซต์อย่างแพร่หลาย เก็ดส์ (Geddes. 2006) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของเอ็มเลิร์นนิ่ง และสรุปว่าประโยชน์ที่ชัดเจนอย่างยิ่งนั้นสามารถจัดได้เป็น 4 หมวด คือ

- การเข้าถึงข้อมูล (Access) ได้ทุกที่ ทุกเวลา
- สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (Context) เพราะเอ็มเลิร์นนิ่งช่วยให้การเรียนรู้จากสถานที่ใดก็ตามที่มีความต้องการเรียนรู้ ยกตัวอย่างเช่น การสื่อสารกับแหล่งข้อมูล และผู้สอนในการเรียนจากสิ่งต่างๆ เช่น ในพิพิธภัณฑ์ที่ผู้เรียนแต่ละคนมีเครื่องมือสื่อสารติดต่อกับวิทยากรหรือผู้สอนได้ตลอดเวลา
- การร่วมมือ (Collaboration) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา
- ทำให้ผู้เรียนสนใจมากขึ้น (Appeal) โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่น เช่น นักศึกษาที่ไม่ค่อยสนใจเรียนในห้องเรียน แต่อยากเรียนด้วยตนเองมากขึ้นด้วยเอ็มเลิร์นนิ่ง

2.2.3 อิทธิพลของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพากับการเรียนรู้

พูลศรี เวศย์อุฬาร (2556 : 87) ได้กล่าวถึงผลการศึกษาโดยบริษัท Ericsson คาดว่า ในปี พ.ศ. 2558 ร้อยละ 80 ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก จะเข้าใช้ผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (the New Media Consortium & the EDUCAUSE Learning Initiative an EDUCAUSE Program, 2011) นอกจากนี้จากการรวบรวมผลงานวิจัยต่างๆ พบว่าการมีคอมพิวเตอร์แบบพกพาทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Onlinecolleges. 2012) เพราะ

- ผู้เรียนใช้เวลาไปกับกิจกรรม การเรียนเพิ่มขึ้นถึง 10 เท่า (เปรียบเทียบเฉพาะในช่วงปี 2011-2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เรียนจะสนใจความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองมากขึ้นกว่า 3 เท่า
- ประมวลร้อยละ 70 ของผู้เรียนติดตั้งโปรแกรมเพื่อการศึกษาในเครื่องด้วยตนเองกว่า ร้อยละ 60
- ยินดีจ่ายเงินเพื่อซื้อโปรแกรมเพื่อการศึกษา
- ผู้เรียนที่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาจะใช้เครื่องเพื่อการศึกษาเฉลี่ยมากกว่าผู้ที่ไม่มียุกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเฉลี่ยประมาณ 40 นาทีต่อสัปดาห์

2.2.4 องค์ประกอบของ m-Learning

การออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

องค์ประกอบของ m-Learning ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา (Course Content) หมายถึงเนื้อหาในส่วนต่างๆ ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักของการเรียน
2. ด้านการบริการผู้เรียน (Student Support Services) หมายถึงการบริการต่างๆ ที่เป็นส่วนเสริมให้กับการเรียนรู้ เช่นการตอบกลับของผู้สอน หรือคำถามที่ผู้เรียนซักถามไป อาจอยู่ในลักษณะของการส่งข้อความ
3. การเข้าถึงเว็บไซต์ (Web site) ซึ่งเป็นช่องทางหนึ่งให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลอื่นเพิ่มเติม
4. สื่อเพิ่มเติม (Other Material) เป็นเนื้อหาที่อยู่ในสื่ออื่นๆ เช่น ข้อมูลเสียง, ข้อมูลภาพ หรืออาจอยู่ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ
5. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน (Student to Student) ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือเพื่อนร่วมสถาบันได้ด้วยการส่งข้อความ อีเมล หรือการสนทนา
6. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (Student to Tutor) เป็นการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการสื่อสารหลักเป็นการส่งข้อความสั้น หรืออีเมล ซึ่งอาจเป็นการซักถามข้อสงสัยหรือส่งงาน

การเรียนการสอนแบบ m-Learning ได้มีขอบข่ายของการเรียนรู้ ดังนี้

1. ข้อมูลคำอธิบายต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียน (Context Data) ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งาน การช่วยเหลือ และข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้
2. เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (Intelligent Support Engine) ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารและจัดการบทเรียน (mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนนำเสนอ จัดการ ติดต่อสื่อสาร ติดตามผลและประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ส่วนนี้จะทำงาน

สัมพันธ์กับ Task Model และ User Model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการ

เกี่ยวกับการกิจหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน

3. หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (Content Repository) ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียนรวมทั้งแบบฝึกหัดแบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่างๆ ที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4. ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (Interface) ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง

2.3 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

m-Learning สำหรับโรงเรียนที่จัดการเรียนสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการนำเทคโนโลยีไร้สายมาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงวิชาต่างๆ ผ่านเครือข่ายไร้สาย และสามารถดาวน์โหลดสิ่งต่างๆ ได้ ในการติดตั้งระบบไร้สายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนนั้น มีเงื่อนไขสำคัญในการเลือกระบบเพื่อออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่เหมาะสมประกอบด้วย

1. จำนวนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไร้สาย
2. ปริมาณและขอบเขตของพื้นที่การรับ-ส่งข้อมูล
3. ขนาดของข้อมูลในการใช้
4. ความเร็วของเครือข่าย
5. ระดับความปลอดภัย
6. การตรวจสอบคุณภาพการบริการ

การออกแบบบทเรียนให้มีความเหมาะสม William Horton (2006 : 74) ได้กล่าวแนะนำเรื่อง การออกแบบบทเรียนกับหน้าจอเครื่องช่วยงานดิจิทัลหรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีความเหมาะสมไว้ดังต่อไปนี้

1. สำหรับทางเลือกในการออกแบบเนื้อหาที่ยาว ควรใช้ภาพคั่นระหว่างข้อความ และจัดวางภาพให้มีความเหมาะสม
2. ควรมีการออกแบบปุ่มกดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้ตลอดเวลาโดยใช้ข้อความหรือตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้
3. ออกแบบให้ตัวอักษรมีขนาดที่อ่านง่าย เหมาะกับหน้าจอที่ผู้เรียนจะใช้เรียน
4. เนื้อหาและเวลาที่ใช้เรียนควรออกแบบให้เหมาะสม มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ควรใช้สื่อมัลติมีเดียที่เป็นภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงผสมผสานร่วมกันให้มากกว่าการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว
6. ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดสิ่งที่ต้องการเก็บเป็นข้อมูลเพื่อใช้ทบทวน
7. ออกแบบให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม
8. การวางเนื้อหาและภาพประกอบต้องให้มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ของหน้าจอเนื้อหาที่ไม่จำเป็นหรือไม่สำคัญควรตัดทิ้งไป

2.3.1 รูปแบบของสื่อบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทวีดิโอคลิป

อมรเทพ เทพวิชิต ได้กล่าวถึง รูปแบบของสื่อ Mobile Content ประเภทวีดิโอคลิป ไว้ดังนี้

1. ความหมายของวีดิโอคลิป

วีดิโอคลิป คือ ไฟล์คอมพิวเตอร์ประเภทภาพเคลื่อนไหวที่บรรจุเนื้อหาเป็นเรื่องสั้นๆ หรืออาจตัดตอนมาจากเรื่องทั้งเรื่อง อาจเป็นเรื่องที่สร้างขึ้นใหม่ หรือเป็นเนื้อหาส่วนที่สำคัญ หรือเลือกเฉพาะส่วนต้องการจากต้นฉบับเดิมนามาแสดง ซึ่งโดยมากมีความยาวไม่เกิน 5-10 นาที โดยจะเป็นไฟล์ที่มีรูปแบบการบีบอัดข้อมูลที่แตกต่างกันไป เพื่อให้ไฟล์มีขนาดเล็ก เช่น . wma, .flv, mp4 และ 3gp

เป็นต้น แหล่งของวีดิโอคลิป ได้แก่ ข่าว มีวสิทวิดิโอ รายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์ หรือจากกล้องบันทึกวีดิทัศน์ของครอบครัว แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีอุปกรณ์ประเภทพกพา (Mobile device) เช่น Mobile phone, Smart phone หรือ Tablet ที่มีความสามารถในการถ่ายวีดิโอได้โดยมีคุณภาพไม่ด้อยไปกว่าการใช้อุปกรณ์บันทึกที่มีขนาดใหญ่ ทำให้การใช้วีดิโอคลิปแพร่หลายมากขึ้น เพราะสะดวกในการบันทึกและจัดเก็บ โดยเมื่อถ่ายวีดิโอคลิปแล้วสามารถเผยแพร่ออกสาธารณะได้สะดวกผ่านช่องทางเครือข่ายการสื่อสารต่างๆ เช่น e-mail, Youtube, และ Facebook เป็นต้น ผ่านระบบ 3G หรืออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

2. รูปแบบสื่อการสอน Mobile Content ประเภทวีดิโอคลิป

การผลิตวีดิโอคลิปเพื่อการศึกษา นั้น เป็นเรื่องของการสื่อสาร การถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่อวีดิโอคลิปไปยังผู้เรียน เป็นการใชภาพเคลื่อนไหวในการนำเสนอ มีเสียงเป็นส่วนประกอบเพื่อให้เข้าใจเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้น โดยมีความต่อเนื่องของเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วม และสื่อความหมายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หลักที่ตั้งเอาไว้ เป็นสื่อที่เข้าถึงง่าย มีความรวดเร็วสามารถเสนอเหตุการณ์ได้ทันที สามารถเข้าถึงสื่อได้โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile device) ที่รองรับผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะสื่อการสอน Mobile Content ประเภทวิดีโอคลิป

- 3.1 เป็นสื่อที่สามารถเห็นได้ทั้งภาพ และเสียง
- 3.2 เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่อง
- 3.3 เสนอได้ทั้งภาพจริงและกราฟิกต่างๆ
- 3.4 เป็นสื่อที่ผลิตโดยมีวัตถุประสงค์ และเนื้อหาที่มุ่งให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ

4. ข้อกำหนดของสื่อการสอน Mobile Content ประเภทวิดีโอคลิป

- 4.1 ขนาดของการแสดงผลคลิปวิดีโอ (Video Size) 480x320
- 4.2 รูปแบบของไฟล์บีบอัด ได้แก่ 3gp และ MP4
- 4.3 มีความยาวไม่เกิน 10 นาที
- 4.4 เป็นสื่อที่สามารถเข้าชมผ่านอุปกรณ์มือถือทุกระบบปฏิบัติการ เช่น iOS, Android, Windows Phone เป็นต้น และจัดเก็บไว้เพื่อรับชมตามต้องการได้

5. องค์ประกอบของสื่อการสอน Mobile Content ประเภทวิดีโอคลิป

- 5.1 มีส่วนที่นำเข้าสู่เรื่องหรือแนะนำเรื่อง (introduction) เป็นตอนต้นของเรื่อง ประกอบด้วย โลโก้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ชื่อเรื่อง ชื่อวิชา ชื่อผู้สอน สาขาวิชา และสำนักวิชา
- 5.2 มีส่วนที่เป็นการดำเนินเรื่อง เป็นส่วนที่บอกถึงเรื่องราวว่าดำเนินไปอย่างไร อาจเป็น บุคคลบรรยาย หรือใช้แอนิเมชันประกอบ เป็นต้น
- 5.3 มีส่วนที่เป็นแก่นของเรื่อง เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เป็นส่วนที่เป็นเนื้อหาหรือประเด็น สำคัญที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีกราฟิกบรรยายประกอบเพื่อให้เกิดความจำ หรือความเข้าใจยิ่งขึ้น
- 5.4 มีส่วนสรุปเมื่อนำเสนอเรื่องจบแล้วอาจเป็นผู้สอนกล่าวสรุปหรือนำเสนอด้วยกราฟิกก็ได้
- 5.5 มีเครดิตผู้จัดทำท้ายเรื่อง

2.3.2 จุดแข็งและจุดอ่อนของการเรียนรู้แบบเอ็มเลนนิ่ง (m-Learning)

การเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นเป็นการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเคลื่อนที่ได้ และมีขนาดเล็ก ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในด้านการบริหารจัดการ การจัดระบบระเบียบการเรียนการสอน เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับผู้สอนและยังเป็นอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้อีกด้วย

จุดแข็งของการเรียนรู้แบบ เอ็มเลนนิ่ง (m-Learning)

ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้มากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถพกพาอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆ ได้ และสามารถสื่อสารระหว่างกัน โดยคณะผู้จัดทำสื่อการศึกษาของหน่วยงานพัฒนา

และฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์แบบไร้สาย ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดให้มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายไว้ในห้องเรียนนั้น สามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าการจัดให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในห้องที่มีพื้นที่จำกัดในการติดตั้งระบบ
 2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็ก แต่มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้จำนวนมาก เหมาะกับการจัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์และสามารถพกพาได้สะดวกมากกว่าการพกแฟ้มเอกสารแบบกระดาษ และหนังสือเรียน หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุค
 3. การป้อนข้อมูลเข้าด้วยการใช้ลายมือเขียนของผู้เรียน โดยใช้ปากกาเขียนลงไปผ่านหน้าจอทำให้เกิดความรู้ที่ซึมซับได้มากกว่าการใช้ Keyboard และ Mouse
 4. สามารถใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ที่ออกแบบเพื่อการเรียนรู้แบบ m-learning ผู้เรียนและผู้สอนสามารถป้อนข้อมูลลงในบทเรียนขณะทำการเรียนการสอนได้ทั้งห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด หรือบริเวณภายนอกห้องปฏิบัติการ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไม่สามารถทำได้
 5. ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด และทำงานกลุ่มร่วมกันได้ ดังนั้นผู้เรียนและผู้สอนสามารถส่ง e-mail ตัด คัดลอกและวางข้อความโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกันภายในกลุ่ม หรือสามารถกระจายงานให้สมาชิกในกลุ่มโดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เช่น Bluetooth, Wi-Fi เป็นต้น
 6. ผู้สอนสามารถจัดทำเอกสารการสอน บทเรียน แผนการสอน ได้อย่างง่ายๆ และเป็นธรรมชาติมากขึ้นโดยการใช้ความสามารถของรูปการแปลลายมือเขียนด้วยปากกาผ่านหน้าจอ อุปกรณ์เคลื่อนที่หรือเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล
 7. การเรียนรู้แบบ m-Learning สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา อย่างแท้จริง เช่น ที่บ้าน บนรถไฟ ในโรงแรม เป็นต้น ทำให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- จุดอ่อนของการเรียนรู้แบบเอ็มเลินนิ่ง (m-Learning)**
1. การใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดปัญหาการใช้งานในส่วนขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้ผู้ที่เริ่มต้นใช้งานเป็นครั้งแรกไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ซึ่งมีขนาดเล็ก ยากแก่การมองเห็นหรือการป้อนข้อมูล
 2. ความสามารถในการเก็บข้อมูลมีปริมาณเนื้อที่ที่จำกัด โดยเฉพาะในโทรศัพท์มือถือและเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จึงทำให้การใช้งานที่ต้องใช้ที่มีเนื้อที่ข้อมูลจำนวนมากจำเป็นต้องใช้หน่วยเก็บข้อมูลจากภายนอก เช่น SD Card, Compact Flash เป็นต้น
 3. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล จำ เป็นต้องชาร์ตแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ หากทำไม่ถูกต้องข้อมูลอาจหายได้ ซึ่งปัจจุบันได้มีการแก้ไขปัญหานี้ได้แล้วด้วยการใช้ระบบปฏิบัติการที่ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีมากมาย ซึ่งต่างก็มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปด้วย ทำให้ขาดรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน (เช่นขนาดของหน้าจอที่ต่างกัน) ดังนั้นการพัฒนาเนื้อหาจึงควรคำนึงถึงอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้งาน และพัฒนาให้สามารถรองรับได้หลากหลาย

5. ตลาดอุปกรณ์เคลื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเร็ว โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆ จะสามารถกลายเป็นของล้าสมัยได้รวดเร็วมาก

6. ประเด็นในเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัย เมื่อมีเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำเป็นต้องมีระบบป้องกันที่ดีเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่ได้เป็นสมาชิกเข้ามา เพราะสัญญาณวิทยุที่ส่งออกไปนั้น บุคคลอื่นจากภายนอกสามารถรับสัญญาณได้ และหากไม่มีระบบป้องกันที่ดีอาจเกิดปัญหาการเจาะเข้ามาสู่ระบบได้

7. ปริมาณ Bandwidth อาจลดประสิทธิภาพลงเมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายเพิ่มมากขึ้น (Further Education Resources for Learning, 2005)

วิทยาลัยการอุดมศึกษานิวมาน ที่เมืองเบอร์มิงแฮม ประเทศอังกฤษ (Newman College Higher Education in Birmingham, 2006) ซึ่งสร้างเว็บไซต์ให้ความรู้เกี่ยวกับเอ็มเลิร์นนิ่ง และได้รวบรวมข้อดี-ข้อด้อยของเอ็มเลิร์นนิ่งไว้ ซึ่งสามารถสรุปโดยสังเขปดังต่อไปนี้

ข้อดีของเอ็มเลิร์นนิ่ง

- มีความเป็นส่วนตัว และอิสระที่จะเลือกเรียนรู้ และรับรู้
- ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ เพิ่มความเป็นไปได้ในการเรียนรู้
- มีแรงจูงใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น
- ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง
- ส่งเสริมให้มีการสื่อสารกับเพื่อนและผู้สอนมากขึ้น ด้วยเทคโนโลยีของเอ็มเลิร์นนิ่ง ทำให้เปลี่ยนสภาพการเรียนจากที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน
- สามารถรับข้อมูลที่ไม่มีภาระบุงบื้อได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนที่ไม่มั่นใจใจกล้าแสดงออกมากขึ้น
- สามารถส่งข้อมูลไปยังผู้สอนได้ อีกทั้งส่งกระจายซอฟต์แวร์ไปยังผู้เรียนทุกคนได้ ทำให้ผู้เรียนทุกคนมีซอฟต์แวร์รุ่นเดียวกันเร็วกว่าการโทรศัพท์ หรืออีเมล
- ลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล เนื่องจากราคาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่อง PDA หรือโทรศัพท์มือถือที่ใช้สำหรับเอ็มเลิร์นนิ่งนั้นถูกกว่าคอมพิวเตอร์แบบใหม่ๆ
- สะดวกสบายและมีประสิทธิภาพทั้งในสภาพแวดล้อมทางการเรียนและการทำงาน
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นทางการเรียนและมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง เนื่องจากผู้เรียนที่เป็นวัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะชอบและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทพกพาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของเอ็มเลิร์นนิ่ง

- ขนาดของความจุ Memory และขนาดหน้าจอที่จำกัดอาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการอ่านข้อมูล แป้นกดตัวอักษรไม่สะดวกรวดเร็วเท่ากับคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ อีกทั้งเครื่องยังขาดมาตรฐาน ที่ต้องคำนึงถึงเมื่อออกแบบสื่อ เช่น ขนาดหน้าจอ แบบของหน้าจอ ที่บางรุ่นเป็นแนวตั้ง บางรุ่นเป็นแนวนอน
- การเชื่อมต่อกับเครือข่าย ยังมีราคาที่ยังค่อนข้างแพง และคุณภาพอาจจะยังไม่น่าพอใจนัก
- ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในท้องตลาดทั่วไป ไม่สามารถใช้ได้กับเครื่องโทรศัพท์แบบพกพาได้
- ราคาเครื่องใหม่รุ่นที่ดี ยังแพงอยู่ อีกทั้งอาจจะเกิดการสูญหายได้ง่าย
- ความแข็งแรงของเครื่องยังเทียบไม่ได้กับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- อัปเดตยาก และเครื่องบางรุ่นก็มีศักยภาพจำกัด
- การพัฒนาด้านเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ขนาดมาตรฐานของการผลิตสื่อเพื่อเอ็มเลิร์นนิ่ง
- ตลาดของเครื่องโทรศัพท์มือถือมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว พอพอกับเครื่องที่สามารถพกพาได้อย่างรวดเร็ว
- เมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายมากขึ้น ทำให้การรับส่งสัญญาณช้าลง
- ยังไม่มีมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูล

2.4 หลักการแบบจำลอง ADDIE MODEL

แบบจำลอง ADDIE MODEL (Babara Seels and Zita Glasgow: 1998 : 180) เป็นกระบวนการออกแบบการสอนที่กระตือรือร้นใหม่ ในที่ผลของการประเมินผลเพื่อพัฒนาของแต่ละขั้นตอนที่ชี้แนะให้เห็นออกแบบการสอนพิจารณากลับไป ที่ขั้นตอนก่อนหน้า ผลิตผลขั้นสุดท้ายของขั้นตอนหนึ่งๆ เป็นผลิตผลเริ่มต้นของขั้นตอนต่อไป การออกแบบระบบการสอนโดยใช้แบบจำลอง ADDIE (Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model)

การวิเคราะห์(Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ คุณจะต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้ อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ(ความจำเป็น) , การวิเคราะห์งาน, การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย (goal), และรายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับการสอนในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลการสอน องค์ประกอบบางประการของขั้นตอนการออกแบบอาจจะประกอบด้วย การเขียนรายละเอียดกลุ่มประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อคุณเห็นเว็บไซต์นี้เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมาย, การดำเนินการวิเคราะห์การเรียนรู้, การเขียนวัตถุประสงค์และข้อทดสอบ, เลือกระบบการนำส่ง

และจัดลำดับขั้นตอนการสอน ผลลัพธ์ของขั้นตอนการออกแบบจะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับขั้นตอนการพัฒนาต่อไป

การพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือสร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียนในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาการสอนและสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน และเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

การดำเนินการให้เป็นผล (Implementation)

ขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำส่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตามจุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ , สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆและเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปยังการงานได้

การประเมินผล (Evaluation)

ขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผล อาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation)

การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation):

ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดมุ่งหมายของการประเมินผลชนิดนี้คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล

การประเมินผลรวม (Summative evaluation):

โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังการสอน เมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน (เช่นจะซื้อชุดการสอนนั้นหรือไม่ หรือจะดำเนินการต่อไปหรือไม่)

2.5 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพ มีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44-143) ได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมอดุยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน หรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 127) กล่าวว่า การประเมินสื่อการเรียนการสอนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า การวิจัยประเมิน (Evaluation Research)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 23) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพสื่อการสอนว่า เป็นการประเมินผลสื่อการสอน ว่าสื่อการสอนมีคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่ ในระดับใด

อุษารวรรณ ปาลียะ (2543 : 12) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เป็นกระบวนการตรวจสอบ และพิจารณาคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบก่อนนำสื่อไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ดังนั้นสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนคือ การกำหนดเกณฑ์ในการผลิตหรือพัฒนาสื่อ จากนั้นนำสื่อไปประเมิน เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพว่าถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการผลิตสื่อต่อไป

2.5.2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรม

ขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2

เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมยิ่งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.5.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1: E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.5.2.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

(2) ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกัันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ควรมีประมาณ 70 : 70

(3). นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1:1 และ 1:10 แล้วนั้น นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

4.50 – 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 73)

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

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เรียน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้ สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
 $0 < S.D. < 1$ ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 $S.D. > 1$ ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนด ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

(4). ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 แบบภาคสนาม เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ถ้าประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะอนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 – 5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520:136) กล่าวว่า ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80 : 80 สถิติที่ใช้

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A} \times 100}$$

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

เมื่อ	E_1	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	คิดเป็นร้อยละ		(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
	E_2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	คิดเป็นร้อยละ		(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum x$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบก่อนเรียน
	$\sum F$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.5.2.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมใดๆก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของ บทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

- (1) เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
- (2) ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุด การสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง
- (3) ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอน เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ ผลลัพธ์ทางการศึกษา ซึ่ง Brigand Gall. (1979: 771-798) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทาง การศึกษาไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยและ พัฒนาการศึกษ (Educational Research and Development :R&D) เป็น การพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกล ยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลัก เหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและ ตรวจสอบคุณภาพ ของผลผลิตทางการศึกษา (Education product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ในการทดสอบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวนผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ไม่ต่ำกว่า 80: 80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชาที่จัดอยู่ในประเภทวิชาทักษะ และในการผลิต สื่อนี้ มุ่งให้ประโยชน์ในการสอนเสริมและทบทวนเนื้อหา ให้สามารถศึกษาเนื้อหา และฝึกหัดทักษะ ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2538:6) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) ว่าหมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรม จึงเป็นการ ตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร ความสามารถชนิด ไต ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน การวัดแบบนี้ต้องวัด โดยใช้ข้อสอบปฏิบัติ (Performance Test)
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อัน เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดโดย ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

Benjamin S. Bloom (ภัทรานิคมานนท์. 2532 : 101-107) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ด้านความรู้ ความคิด (Congnitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ด้านดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจดจำหรือ ระลึกถึงเรื่องราวต่างๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้ประสบการณ์มาแล้ว จากการเรียนการสอนหรือ โดยวิธีใดๆ ก็ตาม อาจถามตามตำราหรือตามประสบการณ์ที่ได้รับการสอนซึ่งการแสดงออกถึงความรู้ ความจำนั้น อาจแสดงออกได้ด้วยการเขียนหรือพูด เช่น การที่ผู้เรียนคนหนึ่งได้รับสอนว่า คุณภาพ ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดที่สำคัญที่สุด คือ ความเที่ยงตรง แสดงว่าผู้เรียนคนนั้นมีพฤติกรรมเรียน ด้านความรู้ ความจำ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำสามารถจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความรู้เรื่องเฉพาะ มีอยู่ 2 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ หรือ นิยามเฉพาะคำเทคนิคของวิชานั้นๆ เป็นความรู้เกี่ยวกับความหมายของคำ กลุ่มคำเครื่องหมาย รูปภาพ อักษร ย่อต่างๆ รวมทั้งลักษณะที่ใช้เฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎความจริงเฉพาะเรื่อง เป็นความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างที่ปรากฏในเนื้อเรื่องหรือตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น เช่น การถามสูตร กฎความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราว วันเวลา สถานที่ ฯลฯ เช่น น้ำเดือนที่อุณหภูมิก่อนเสียด้านซ้าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ใช้ได้เท่าไร

1.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีดำเนินการ ประกอบด้วย 5 ประเภท คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแผน หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผนธรรมเนียมประเพณี ความนิยมที่ปฏิบัติกันมาจนเป็นที่ยอมรับทางสังคม

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนหรือแนวโน้มนำ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนปฏิบัติ ลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง มองเห็นความจริงที่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต เช่น การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย น้อยไปหามาก

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท จัดหมวดหมู่ เรื่องราว เหตุการณ์ ลักษณะเด่นของสิ่งต่างๆ ตามความมุ่งหมายหรือปัญหาที่กำหนด เช่น ข้อใดเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับม้า

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์หรือคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบ วินิจฉัย เปรียบเทียบหรือตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น คุณลักษณะใดไม่จำเป็นสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการปฏิบัติ และกระบวนการที่นำมาใช้เพื่อได้ผลในการกระทำสิ่งนั้นๆ เช่น ในการวางแผนออกข้อสอบต้องทำอะไรเป็นอันดับแรก

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง ประกอบด้วยความรู้ 2 ประเภท คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยายหลักวิชา เป็นความสามารถในการสรุปเป็นคติหรือหัวใจของเรื่องราวพร้อมทั้งสามารถขยายคติหรือหัวใจของเรื่องนั้นๆ ไปยังสถานการณ์อื่นๆ หรือไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้ย่อย เข้าเป็นความรู้โครงสร้างใหญ่เดียวกัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการอธิบายหรือถ่ายทอดความรู้ออกมาในรูปแบบใหม่ที่มีเค้าเหมือนเดิม หรือเป็นการผสมผสานความรู้ความจำออกไปให้กว้างไกลจากความรู้เดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งที่จะมีความเข้าใจเรื่องใดๆ นั้น ในการแสดงออกว่าเป็นผู้มีความเข้าใจเรื่องราวต่างๆ กัน ทำได้โดยการแสดงพฤติกรรมออกมาใน 3 ลักษณะ

2.1 การแปรตามหมายถึง ความสามารถในการสื่อความหมาย เรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ โดยใช้ภาษาหรือวิธีการใหม่ที่ยังคงให้เรื่องราวหรือเหตุการณ์มีความหมายเช่นเดิม อาจทำจากง่ายไปยาก ยากไปง่าย จากข้อความยาวๆ ไปเป็นคำสั้นๆ เป็นต้น

2.2 การตีความ หมายถึง ความสามารถในการสื่อความหมายด้วยการอธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวต่างๆ แล้วนำมาผสมผสาน เรียบเรียงใหม่ หรือนำมากล่าวอีกนัยหนึ่ง ภายใต้ขอบเขตเนื้อหาหรือเรื่องราวที่ตีความนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การขยายความ หมายถึง ความสามารถในการขยายเนื้อหาหรือแนวคิดให้กว้างไกลกว่าขอบเขตของข้อมูลเดิมที่มีอยู่ รวมไปถึงความสามารถในการพยากรณ์หรือคาดคะเนเหตุการณ์อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถด้านการแปลความและการตีความมาประกอบกัน จึงจะสามารถขยายเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นๆได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวใดๆ ผู้เรียน ได้เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาใหม่ในทำนองนั้นได้ ต้องสามารถจำความรู้ชนิดต่างๆ โดยเฉพาะความรู้ในวิธีดำเนินการและความรู้รวบยอดมาผสมผสานกับความเข้าใจด้านการแปลความ ตีความและขยายความตัวความรู้นั้นๆ ให้มาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะแก้ปัญหานั้นได้ จึงสามารถแก้ปัญหาใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกเรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งมาวิเคราะห์ จนทำให้สามารถมองเห็นถึงลำดับขั้น หรือความสัมพันธ์กันระหว่างส่วนประกอบย่อยๆ ได้อย่างชัดเจน พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์แบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญหรือวิเคราะห์องค์ประกอบ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะความสำคัญหรือองค์ประกอบย่อยของเรื่องราวที่สำคัญ

4.2 การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวนั้นๆ ว่าเป็นองค์ประกอบย่อยอะไรหรือเกี่ยวข้องกับอะไร

4.3 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาหลักการ ยึดกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำให้เรื่องราวหรือโครงสร้างของสิ่งต่างๆ สามารถรวมกันอยู่ได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยของสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์หรือประสบการณ์หรือแนวคิดที่มีรูปแบบ โครงสร้างใหม่ชัดเจน มีลักษณะแตกต่างไปจากส่วนประกอบย่อยๆ จากของเดิมทั้งรูปร่าง สมบัติ หน้าที่ ประโยชน์ เป็นต้น ส่วนย่อยๆ นั้นอาจจะเป็นข้อความหรือแผนงานพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่ามีคุณค่า ดีเลว หรือเหมาะสมหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดเองไว้ เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ พฤติกรรมด้านการประเมินค่าต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสิน ซึ่งมี 2 ลักษณะ

6.1 การประเมินค่าโดยเกณฑ์ภายใน หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ภายในมาจากเนื้อหาหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในเรื่องมาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป

6.2 การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ภายนอกที่ไม่ได้ปรากฏในเนื้อเรื่องนั้นๆ แต่ในเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่มาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักการในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป

2.6.2 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2540 : 91-92)

- (1) มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ ต้องการวัดได้ครบถ้วน และวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
- (2) เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัด กับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงนัก
- (3) มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของ คะแนนได้ตรงกัน
- (4) มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่าย เกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็น ข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.79 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่าย เกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย
- (5) จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบ ออกเป็นคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อน จะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้ง คนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่า จำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป
- (6) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุน น้อย และใช้แรงงานน้อย
- (7) มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกักระหว่าง ผู้สอบด้วยกัน
- (8) ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถใน การคิดค้นก่อนที่จะตอบ
- (9) ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยากตอบและทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

(10) คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือ ให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.6.3 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่าง เช่น

ก . เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็นนิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้น สามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้ว ไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้น จะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลากแง่มุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุตินา จันทรจิต (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่เรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่พบว่า บทเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.54 : 85.39 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2551 : บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) ผลการวิจัย พบว่า 1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม มี 10 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) เป้าหมาย/วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 3) การกำหนดบทบาทผู้เรียน 4) การกำหนดบทบาทผู้สอน 5) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา 6) การกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเรียนหรือกิจกรรมการเรียน 7) การพัฒนาและเลือกทรัพยากร 8) การดำเนินการเรียนการสอน 9) การประเมินผลการเรียนรู้ 10) ข้อมูลย้อนกลับ 2. ผลการหาประสิทธิภาพพบที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1 : E2) เท่ากับ 86.12 : 85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85 : 85 3. ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่ม ตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากในการเรียนตามรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

อนุชา วิปุลากร (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการการพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายเลนนิ่ง เรื่องข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของสื่อเสริมแบบโมบายเลนนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.06 : 87.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่กำหนดไว้

ไพศาล บุตติสังคะ (2550 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือเรื่องการเรียนรู้บทโทรทัศน์ วิชาโทรทัศน์และวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา ผลวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ คิดจากค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง ได้คะแนนร้อยละ 80.21 ของแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และได้คะแนนร้อยละ 80.50 ของ แบบทดสอบหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.55

ธัญญาภรณ์ บุญยัง (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยในการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์มือถือ เป็นการพัฒนาระบบการจัดการเกี่ยวกับการเรียนให้สามารถนำไปใช้งานผ่านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มือถือ ที่เรียกกันทั่วไปว่า PDA เพื่อสนับสนุน และอำนวยความสะดวกต่อกิจกรรมที่เกี่ยวกับการศึกษาของนักศึกษาที่กำลังศึกษาไม่ว่าจะเป็นการลงทะเบียน การจัดการรายเรียนและตารางสอบของตนเอง รวมถึงการเรียกดูข้อมูลของรายวิชาที่ได้ทำการลงทะเบียนไปแล้ว การพัฒนาระบบขึ้นมาพบว่าสามารถช่วยเพิ่มความสะดวกในการจัดการเรียนของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในด้านการบันทึกข้อมูลเพื่อเตือนความจำ และความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลในการจัดการเรียนการสอน

Waycott (2008 : Abstract) ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาปริญญาโทโดยใช้พีดีเอ ปาล์มเอ็ม 105 เป็นเครื่องมือ เพื่อใช้เป็นสื่อการอ่านงานวิจัย โดยศึกษาพฤติกรรมการอ่านและปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม โดยการเปรียบเทียบการใช้เนื้อหาแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การนำพีดีเอมาใช้เป็นสื่อสำหรับการอ่าน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการอ่านผู้เรียนมีความสะดวกในการพกพา อ่านเนื้อหาได้ง่ายขึ้นสามารถใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา แต่จอภาพที่มีขนาดเล็กของพีดีเอทำให้เกิดความผิดพลาดในการอ่านบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Berger (2005 : Abstract) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “Mobile Collaboration Tool for University Education” พบว่า การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลในมหาวิทยาลัยเรคเกินเบิร์กเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งแบบ e-Learning และ m-Learning อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในลักษณะของการเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก

Jill et al. (2003 : Abstract) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา Palmtop เพื่อทดลองในการเรียนโดยใช้เทคโนโลยี Mobile Learning เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยทำการวิจัยใน 3 ประเทศคือ อิตาลี สวีเดน และ สหราชอาณาจักรอังกฤษ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้ใช้อุปกรณ์สามารถประยุกต์ใช้ได้และก่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต จากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนสนใจในเครื่อง Palmtop น้อยลง แต่หันมาสนใจโทรศัพท์มือถือมากขึ้น

Hill (2002 : Abstract) ได้ทำการศึกษาในเรื่อง “โมบายเทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอนแบบโมบายเลิร์นนิ่งในยุคที่ 3 ” โดยศึกษาวิเคราะห์การแพร่ของเทคโนโลยีมือถือที่เข้ามามีบทบาทอย่างมากในระบบการศึกษา โดยเฉพาะในคณะและวิทยาเขตรอบนอก ซึ่งมีปัญหาในด้านสถานที่สำหรับจัดการเรียนการสอน เทคโนโลยีมือถือเข้ามาช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ดี เนื่องจากสามารถใช้งานได้ทุกสถานที่ เวลา และการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ สามารถทำได้แม้กระทั่งอยู่ในสภาวะการจราจรติดขัด งานวิจัยนี้ ทำให้เห็นถึงการเรียนแบบมีส่วนร่วมในยุคของเทคโนโลยีมือถือ หรือยุคที่ 3 ซึ่งสามารถเรียนได้ในรูปแบบของเวลาจริง ในสถานที่ต่างๆ ได้อย่างอิสระ

จากที่ได้ศึกษา เอกสารงาน วิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการพัฒนานั้นจะทำให้ผู้เรียนนั้นมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ เช่น การนำเสนอและการเข้าถึงสื่อที่มีการตอบสนองความต้องการ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจใน การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ระดับปริญญาตรี ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้าง บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน โดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่อง การออกแบบจัดสวน

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

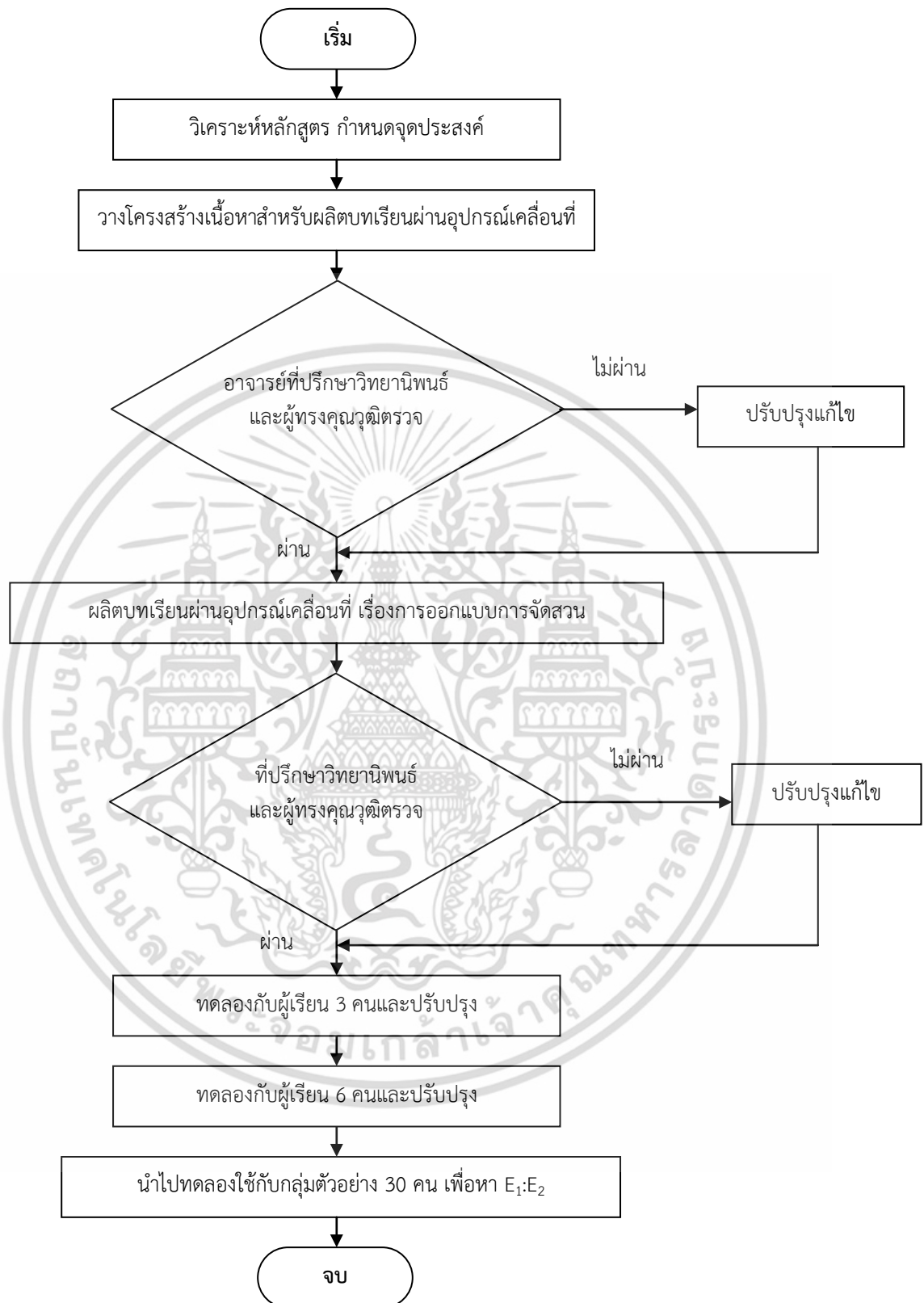
ในการสร้างบทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ การวิเคราะห์ การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนา การทดลองใช้ การวิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินผล โดยการวิจัยมีขั้นตอนการสร้าง บทเรียนมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหารายวิชาการออกแบบจัด ตามหลักสูตร ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. วางโครงสร้างบทเรียน เนื้อหา ที่จะนำเสนอผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน
3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจ โครงร่างบทเรียน เนื้อหา สคริปต์ สตอรี่บอร์ด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป
4. ดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน โดยนำสคริปต์ที่ได้รับ การตรวจและปรับแก้ไขแล้ว มาดำเนินการผลิตโดยในการผลิตบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่นี้ ผู้วิจัยแยกส่วนการผลิตออกเป็นในส่วนของระบบที่จะต้องเขียนโปรแกรม โดยผู้วิจัยใช้ภาษา PHP ในการสร้างระบบ และใช้ MYSQL ในการเก็บข้อมูลผู้เรียน อีกส่วนเป็นหารผลิตสื่อบทเรียนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยนำสตอรี่บอร์ดที่ผ่านการตรวจสอบแล้วมาดำเนินการผลิตสื่อที่จะนำเสนอเนื้อหา บทเรียนเรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่นำเสนอในบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่
5. นำ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
6. นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิไป ทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลระดับ การเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และ บันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่และได้ทำการแก้ไข ปรับปรุงตามที่นักศึกษาได้ให้ความคิดเห็นแล้ว
7. หลังจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว นำบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบ จัดสวน ที่ได้รับการแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้จำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลระดับการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน ผู้วิจัย สังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข บทเรียนผ่าน อุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน และได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามที่นักศึกษาได้ให้ความ คิดเห็นแล้ว
8. นำบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข หลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และดำเนินการวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้ที่ได้ และสรุปผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังการเรียนจากบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบ จัดสวน ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหาบทเรียนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ดูภาคผนวก ง หน้า 71-74)

3.3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียนนำไปสร้างแบบทดสอบชนิด เลือกลูก 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ โดยให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวให้คำถามสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนดังนี้

- จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา โดยแยกตามพฤติกรรมเชิงความรู้ได้แก่ การวัดระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และการวัดระดับการนำไปใช้ ระดับวิเคราะห์ ระดับความรู้ความจำ และระดับสังเคราะห์มีความสำคัญรองลงมา (ดูภาคผนวก ง หน้า 71-74)

- หาจำนวนข้อของแบบทดสอบจากคะแนนความสำคัญที่กำหนดไว้

- ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสม โดยการสร้างดูจากลำดับ ความสำคัญของเนื้อหา

- สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

3.3.2.3 ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงโดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1 คะแนน สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบ จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยจากผลการประเมินได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ต้องการจำนวน 86 ข้อ ซึ่งได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (ดูภาคผนวก จ. 1 หน้า 76-78) โดยใช้สูตร การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สมาลี จันทรชอล. 2538 :162)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum X}{N}$$

โดยที่ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า IOC = 0.5 ขึ้นไป

3.3.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชานี้แล้วจำนวน 20 คน โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

1) ความยากง่าย คือ ค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็จะเป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็จะเป็นข้อสอบยากโดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (P) ได้กำหนดไว้ในตารางนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
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

ค่าความยากง่าย (Difficulty) ในการเลือกแบบทดสอบมาใช้ ควรเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.20 – 0.79 โดยจากผลการทดสอบได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 86 ข้อ ซึ่งได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.45 – 0.75 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในระดับยากง่ายพอเหมาะ ถึงค่อนข้างง่าย (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 79-81) โดยใช้สูตรความยากง่าย (Difficulty) (ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ 2538 : 209-210)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

โดยที่ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ค่าอำนาจจำแนก คือค่าที่สามารถแบ่งบุคคลออกเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกันเช่นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนในเรื่องความรู้ความเข้าใจ หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง

ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดี
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.68 จำนวน 80 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในระดับอำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำมีคุณภาพพอใช้ ถึงระดับอำนาจจำแนกสูงมีคุณภาพดี (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 79-81)

โดย ใช้สูตรในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ลิ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

สูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{N} \times 2$$

โดยที่ D คือ ค่าอำนาจในการจำแนกของข้อสอบรายข้อ
 R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3) ค่าความเชื่อมั่น คือสามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา โดยวิเคราะห์ด้วย วิธีของ Kuder-Richardson (KR20) ค่าความเชื่อมั่น ของข้อสอบมีตั้งแต่ -1.00 ถึง + 1.00

ตารางที่ 3.3 แสดงขอบเขตค่าความเชื่อมั่นและความหมาย

ค่าความเชื่อมั่น	ความหมาย
+1.00	ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้
0.00 หรือใกล้เคียง	ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้
-1.00	ค่าความเชื่อมั่นต่ำไม่ควรมาใช้เป็นแบบทดสอบ

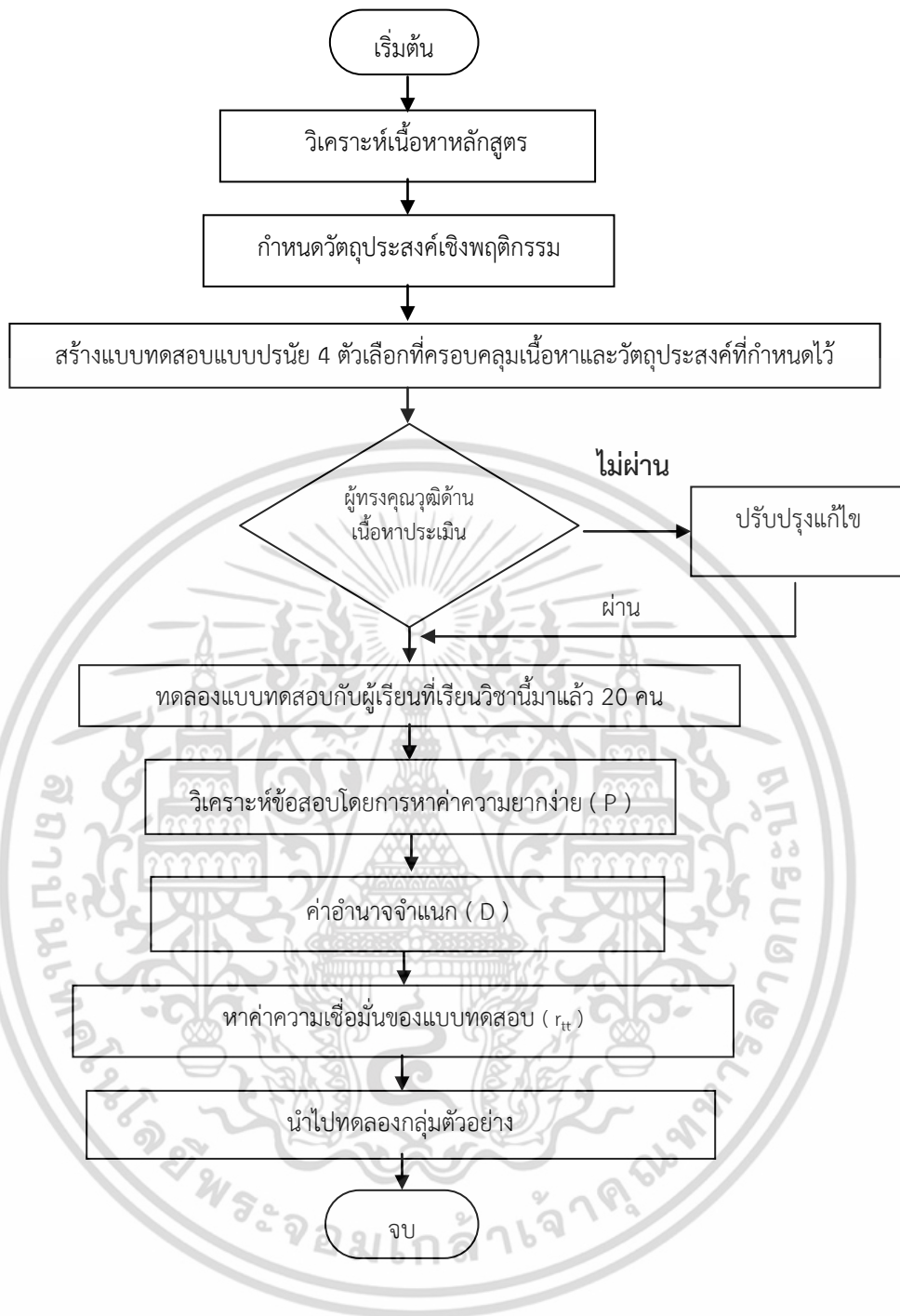
ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder Richardson (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 อยู่ในเกณฑ์ค่าที่ยอมรับได้คือ 0.75 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ดูภาคผนวก จ.5 หน้า 84) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของ Kuder Richardson กำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น หรือกำหนดค่า $r_{tt} = 0.75$ ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

โดยที่ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง

การออกแบบจัดสวน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

สร้างแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดี |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ น้อย |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ น้อยที่สุด |

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของบทเรียน
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

นำบทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุงค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.87 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.81 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

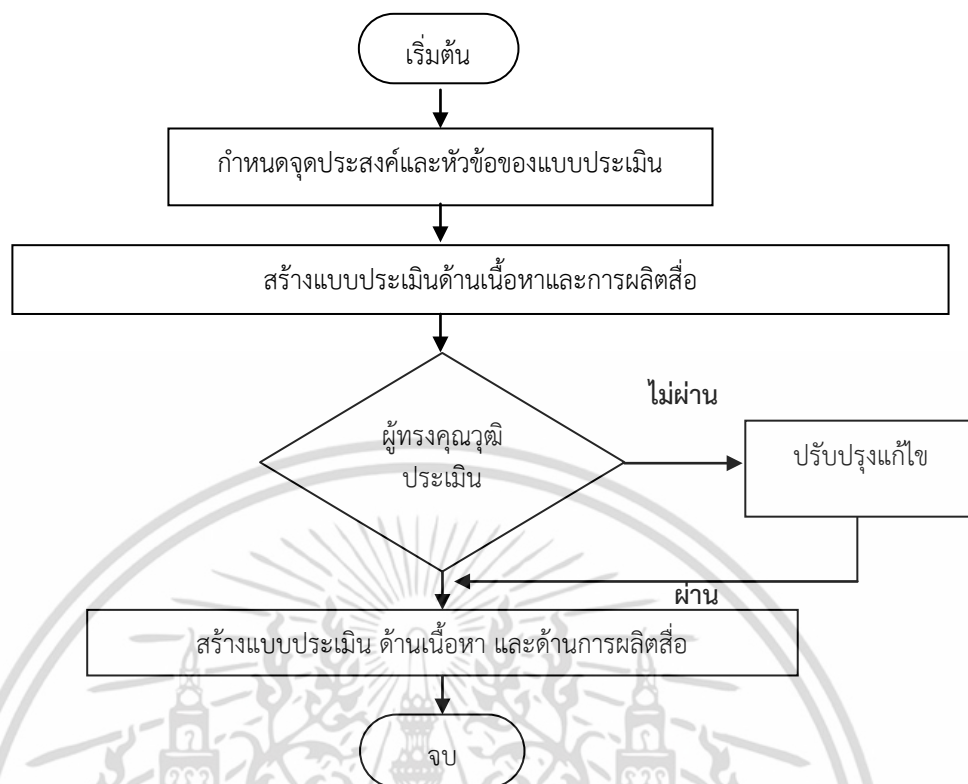
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ	4.94	0.23	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.91	0.28	ดีมาก
3. การทดสอบความรู้	4.67	0.51	ดีมาก
4. การสรุปบทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา	4.87	0.33	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ			
1. การออกแบบผลิตสื่อ	4.96	0.20	ดีมาก
2. ด้านความสามารถและการเข้าใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	4.81	0.39	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวมด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.81	0.39	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งสองด้าน	4.84	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 3.5 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่าผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.87 และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เท่ากับ 4.81 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน เท่ากับ 4.84 จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงว่า บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (ดูภาคผนวก ค หน้า 67-68)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลอง บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.4.1 แบบแผนการทดลองในการดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับผู้เรียนในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน ภาคการศึกษาที่ 2 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.2 แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนเรียน หลังเรียน (one group Pretest-posttest design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	เรียนด้วยสื่อ	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1 แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

T_2 แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม ส่งให้อาจารย์ประจำวิชาเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

3.4.2 การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัด
สวน ประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.) นำบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจสอบ และทำแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

2.) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.3 การดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

1.) ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาคเรียน
ที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน
ผู้วิจัยจัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์การเข้าเรียน โดยมีอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้คือ Smart Phone
หรือ Tablet พร้อมอุปกรณ์หูฟัง โดยเลือกใช้สถานที่ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้
ด้วย จากนั้นจึงอธิบายขั้นตอนและวิธีการเข้าใช้งานของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ และวิธีการทำ
แบบทดสอบก่อนเรียน

2.) ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์
เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน และทำแบบข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

3.) ให้ผู้เรียนเข้าเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ใช้
เวลาเรียนจากจากบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่จำนวน 3 ครั้ง และจึงเข้าศึกษาบทเรียน โดยในการ
นำเสนอบทเรียนประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาบทเรียนที่ให้อยู่ในรูปแบบของ
มัลติมีเดีย ประกอบด้วยรูปแบบของภาพ ข้อความ วิดีโอคลิป พร้อมทั้งแหล่งข้อมูลเว็บไซต์ที่ให้ผู้เรียน
ได้ศึกษาเพิ่มเติม โดยผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนในแต่ละ
หน่วย ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

4.) เมื่อ ผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
(Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.) นำคะแนนจากการทำแบบข้อทดสอบก่อนเรียน ผลคะแนนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำข้อทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูล และหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5.1 แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

3.5.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตั้งสูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541:128)

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

โดยที่ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนนักเรียน

3.5.1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงให้ทราบถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมินใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 210)

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

โดยที่ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคนกำลังสอง
 n คือ จำนวนคนเข้าสอบ

ในการคำนวณค่าต่างๆทางสถิติผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการช่วยคำนวณค่าต่างๆทางสถิติดังกล่าว

3.5.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 : 80 โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520:136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

โดยที่ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.2.2 การทดสอบหาค่าสำคัญความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยสื่อบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวนใช้สูตรการหาค่า t-test (Dependent Sample) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104-105)

สูตร

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

โดยที่ t คือ ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$(\sum D)^2$ คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งหมดกำลังสอง

n คือ จำนวนผู้เรียนหรือจำนวนคู่คะแนน

กำหนดให้ Df = n-1 และ $\alpha = .05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสร้างและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน โดยได้ทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

การหาประสิทธิภาพ ของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวนครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่ดำเนินการผลิต เสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (ที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง พอใช้ อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียนพอสมควร โดยจากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า ควรเพิ่มภาพกราฟิกพร้อมทั้งแก้ไขกราฟิกบางส่วนเพื่อให้บทเรียนน่าสนใจ หรือใช้เป็นคลิปวิดีโอที่เพิ่มเติมในการนำเสนอ

4.1.2 การทดลองกลุ่มย่อย

การทดลองกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน (ที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง พอใช้ อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งาน บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน การทดลองครั้งนี้ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจในบทเรียนมากขึ้น ในส่วนที่เป็นการนำเสนอตัวอย่าง ทำให้เข้าใจง่าย จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบที่บทเรียนมีการนำเสนอบทเรียนแบบวิดีโอคลิป ทำให้สามารถเห็น

ตัวอย่างจริงและหลากหลายทำให้เข้าใจได้ง่าย โดยในการทดลองนั้นมีปัญหาคือบางคนไม่มีอุปกรณ์หู
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังทำให้ได้ยินเสียงจากบทเรียนไม่ชัดเจนและรบกวนเพื่อนที่เรียนด้วยกัน โดยผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนการนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ต่อไป

4.1.3 การทดลองเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบจัดสวน จำนวน 30 คน ซึ่งก่อนการเรียนผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วจึงเริ่มเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งมีทั้งหมด 3 หน่วย เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบท้ายหน่วย รวมทั้งหมด 35 ข้อ และเมื่อผู้เรียนศึกษาทุกหน่วยจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีก 30 ข้อ และผลการทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจ และจดจ่ออยู่กับบทเรียนเป็นอย่างดี ผลการทดลอง บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	35	28.33	80.95
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	30	24.43	81.44

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน พบว่า ค่าร้อยละจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.95 และค่าร้อยละจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 81.44 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน ดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	n	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	30	12.20	1.75	43.324*
หลังเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	30	24.43	2.03	

Sig<0.05 มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เท่ากับ 12.20 คะแนน ค่าเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เท่ากับ 24.43 คะแนน และผลการเปรียบเทียบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนในรายวิชาการออกแบบจัดสวน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน
2. แบบประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้ผลประเมิน ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.87 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.80 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.83 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 35 ข้อ

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจ การเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้นผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และระหว่างเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อศึกษาจนจบครบทุกหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้พบว่า บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน สรุปผลการวิจัยไว้ดังนี้

1. บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ได้ผล ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.95 และ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่า 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน
 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.95 : 81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่า 80 : 80 บทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.87 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.80 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการสร้างบทเรียนตามแนวคิดของ ADDIE MODEL ทั้ง 5 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน 1.) การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่อง การออกแบบจัดสวน เพื่อสรุปเนื้อหาปัญหาในการเรียน เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ในการผลิตสื่อบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่และวัตถุประสงค์ของบทเรียน 2.) การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างบทเรียน การเขียนโปรแกรม และการเขียนสตอรี่บอร์ดในการผลิตสื่อประเภทวีดิโอคลิปเพื่อประกอบในบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ 3.) การสร้างและพัฒนา (Development) ดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ตามที่ได้วางโครงสร้างไว้ เริ่มจากการเขียนระบบที่ใช้โดยใช้ภาษา PHP และใช้ MYSQL เพื่อเขียนในส่วนการเก็บข้อมูลผู้เรียน และในส่วนของเนื้อหาบทเรียนดำเนินการผลิตบทเรียนตามสตอรี่บอร์ดที่เขียนไว้ 4.) การนำขึ้นใช้งาน (Implementation) หลังจากดำเนินการผลิตสื่อสมบูรณ์แล้ว ได้ทำการทดสอบการใช้งานก่อนนำไปใช้ 5.) การประเมินผล (Evaluation) ในการผลิตบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่นี้ ผู้วิจัยได้ทำการให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลเพื่อพัฒนาปรับปรุงบทเรียนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากการสร้างบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน พบว่า คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.87 จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื้อหาที่นำมา ใช้มีการจัดเรียงลำดับ และรูปแบบการนำเสนอที่ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน และมีความสอดคล้องกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ การจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอแต่ละหน่วยเหมาะสม เพราะมีการนำเสนอตัวอย่าง ประกอบอย่างชัดเจน มีการสรุปเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหน่วย ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และมีแบบทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน

คุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.80 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื่องจากบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบสื่อที่มีการให้ความสนใจอยู่เป็นอย่างมากในปัจจุบัน และอาจยังไม่มีผู้สอนจัดทำมากนัก ทำให้มีลักษณะจูงใจผู้เรียน มีความน่าสนใจ

บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ที่สร้างขึ้น ได้ผ่านการทดสอบ กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (ที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง พอใช้ อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และทดลองกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน (ที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง พอใช้ อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งาน โดยผู้วิจัยได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนการนำไปทดลองกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผล การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ด้านประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้ค่าเท่ากับ 80.95 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้ค่าเท่ากับ 81.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80 เนื่องจากมีรูปแบบการนำเสนอต่อความเข้าใจของผู้เรียน การจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอแต่ละหน่วยเหมาะสม เพราะมีการนำเสนอตัวอย่างประกอบอย่างชัดเจน และรูปแบบสื่อที่ใช้เป็นสื่อที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ในปัจจุบันและอาจยังไม่มีผู้สอนจัดทำมากนักทำให้มีลักษณะจูงใจ และเป็นที่น่าสนใจ ผู้เรียน ซึ่งจากที่กล่าวมาเป็นเหตุผลที่ทำให้ผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัย ดังนี้

- 1.) อนุชา วิบุลากร (255 2 : บทคัดย่อ) ได้ทำการการพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายไลน์นึ่ง เรื่องข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของสื่อเสริมแบบโมบายไลน์นึ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.06 : 87.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่กำหนดไว้และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ
- 2.) ไพศาล ปุติสังคะ (2550 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือเรื่องการเขียนบทโทรทัศน์ วิชาโทรทัศน์และวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา ผลวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ คิดจากค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง มีประสิทธิภาพ 80.20 : 80.50 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.20 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.43 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียน ด้วยบทเรียน ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 90 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ผ่านการหาทดสอบหาค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 จำนวน 86 ข้อ วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยนำไปทดสอบกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายในช่วง 0.50 – 0.55 และ ผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.24-0.68 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 80 ข้อ เลือกข้อที่ตรงตามหัวข้อแต่ละบทและมีความหลากหลายครอบคลุมหลักออกข้อสอบ (ความรู้ความจำ , ความเข้าใจ , การนำไปใช้, การวิเคราะห์, การสังเคราะห์) เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ และมี ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จากนั้นเมื่อนำบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ จำนวน 30 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ 1.) ชุตินา จันทระจิต (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่เรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 2.) งานวิจัยของ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (255 1 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการใช้บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ควรที่จะใช้สถานที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดี เพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้าศึกษาบทเรียน
2. การใช้คลิป์วีดิทัศน์ควบคู่ ในการนำเสนอ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
3. การสร้างสื่อเสริมหรือบทเรียนที่ใช้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ มีความจำเป็นต้องออกแบบให้สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการและการรองรับอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันให้ครอบคลุมที่สุด เนื่องจากโทรศัพท์มือถือมีระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันจึงทำให้สื่อที่รองรับทั้งภาพและเสียงแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาสื่อบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในรายวิชาอื่นๆให้มีความหลากหลาย
2. การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน ควรเพิ่มเนื้อหาในบทเรียนที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาด้านระบบการจัดการเรียนการสอนแบบ m-Learning (Learning Management System) สำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาเพิ่มเติมนำมาใช้เป็นช่องทางหลักในการเรียนการสอนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์,สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ.2520. ระบบสื่อการสอน.กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ชุตินา จันทจรจิต. 2553. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา).มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โอเอสพริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- พูลศรี เวศย์อุฬาร. 2556. การเพิ่มประสิทธิภาพการสอนด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา . เอกสารการประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง.โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ. 2555. เครือข่ายสังคมคอมพิวเตอร์ อีกหนึ่งช่องทางของการศึกษา ระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย .วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.55(11), น.161-168.
- ไพศาล ปุตุติสังคะ. 2550. การพัฒนาบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือเรื่อง การเขียนบทโทรทัศน์และ วิดีทัศน์เพื่อการศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2536. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2532. การประเมินผลและการร่างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรापัพฒน์
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. กรุงเทพฯ : อักษรापัพฒน์.
- บุปผชาติ ทฬทิกรณ์. 2538. มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. วารสาร สสวท. 23 (90), น.25- 35.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2551.เอ็มเลิร์นนิ่ง (M-Learning) การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา . 20(66), น.25-30.
- ธัญญาภรณ์ บุญยัง. 2545. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยในการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ มือถือ . สารนิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . ถ่ายเอกสาร.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2547. M-Learning : แนวทางใหม่ของ e-learning. เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา (ECT). 1(1), น.3-11.
- วิเชียร ฤกษ์พัฒนกิจ. 2549. การจัดการความรู้ส่วนบุคคลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศไร้สาย. สาร เนคเทค . 13(69): น.15-20.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. 2551. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่อง
ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA). ปรินญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 1, 41 :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539
- ศุภธิดา สุริยะ.2546. การพัฒนา M-Learning สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์
ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
วลัยลักษณ์.
สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้า พระนครเหนือ.
เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2537. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ .
อนุชา วิบุลากร. 2552. การพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายเลินนิ่ง เรื่องข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อ
สุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
อมรเทพ เทพวิชิต. รูปแบบของสื่อ Mobile Content ประเภทวีดิโอคลิป. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
ceit.sut.ac.th/km/...content/.../mobilecontent_vdoclip.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 20
เมษายน 2556).
อุษารวรรณ ปาลียะ. 2543. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชาภาษาไทย เรื่อง ราชศัพท์และ
คำศัพท์สำหรับพระภิกษุและศุภาพชน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
Barbara Seels,Zita Glasgow. 1998. Making Instructional Design Decisions. 2nd
(second) Edition Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.
Borg, Walter R; & Merigith, D. Gall. 1979. Educational Research: An Introduction. 5th
ed.,New York: Longman, Inc.
Ellen D. Wagner. 2005. Learning Design for Mobile Device. Macromedia, Inc. Online.
Available from : <http://www.macromedia.com>
FERL. 2005. Further Education Resources for Learning. What is Mobile
Learning?.Becta : UK. Online. Available from : [http://stageferl.ngfl.gov.uk/
content_files/pages/fpp_02/fpp_03/implementation
_support_advice/module_a/glossary/isheets/lsmobile.doc](http://stageferl.ngfl.gov.uk/content_files/pages/fpp_02/fpp_03/implementation_support_advice/module_a/glossary/isheets/lsmobile.doc)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Jill, A. et al. 2003. **MLEARN 2003 Learning with Mobile Devices**. London: Learning and Skills Development Agency.
- Berger, Stefan. 2005. **Mobile Collaboration Tool for University Education**. Retrieved May 20, 2006, from <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/wetice/2003/1963/00/19630077.pdf>.
- Further Education Resources for Learning. 2005. **What is Mobile Learning**. Retrieved September 20, 2006, Available from http://stageferl.ngfl.gov.uk/content_files/pages/fpp_02/fpp_03/implmentatn_support_advice/module_a/glossary/isheets/ISmobile.doc.
- Geddes. 2006. **Mobile learning in the 21st century: benefit for learners**. Retrieved April 11, 2007, from <http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition06/download/geddes.pdf>
- Hill, R. Timothy. 2002. **Leveraging Mobile Technology for 3rd Generation Threaded Discussions**. San Jose State University. (Online), Available from www.cob.sjsu.edu/facstaff/hill_t, June 9, 2006.
- Keegan, D. 2006. **The future of learning: From eLearning to mLearning**. Chapter 3. From eLearning to mLearning. Available from http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/thebook/chapter3.html
- Quinn, Clark. **MLearning : mobile, wireless In-yoir-Pocket learning**. (Online), Available from www.linezine.com/index.htm
- Newman College Higher Education in Birmingham, U. 2006, March. **Benefits of m-learning**. (Online), Available from www.newman.ac.uk/Students_Websites/~b.k.bains/benefit.htm
- Waycott, J. **An Evaluation of the Use of PDAs for Reading Course Materials** (Online). Available from : <http://ieeexplore.ieee.org>. [2008, October 20].
- William Horton. 2009. **Design for Mobile Learners**. AIED 2001 Conference Presentation. Online Available from : <http://www.hcrc.ed.ac.uk/aied2001/program.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0336

วันที่ ๒๖ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สุดที่รัก สายปลื้มจิตต์

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0336

วันที่ 30 มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวนฤมล ชีระศักดิ์

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0336 วันที่ 30 มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายสุริยพัชรน์ ณ เรืองศรี

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0336



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์กิติศักดิ์ วิทยาโกมลเลิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุธี สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-384-3566

การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0336

วันที่ ๕๐ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.สุภรณ์ เหมินทร์

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาเห็นว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0336

วันที่ 8๐ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สำเร็จ คำทอง

ด้วยนายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่” โดยมี รศ.อรรถพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาเห็นว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภาคภูมิ ศิริวานิชกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาไปด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภรณ์ เหมินทร์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ที่ทำงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์สำเร็จ คำทอง
ตำแหน่ง อาจารย์
ที่ทำงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์สุดที่รัก สายปลื้มจิตต์
ตำแหน่ง อาจารย์
ที่ทำงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค

1. อาจารย์กิตติศักดิ์ วิทยาโกมลเลิศ
ตำแหน่ง อาจารย์
ที่ทำงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. คุณณณกุล ธีระศักดิ์
ตำแหน่ง นักประชาสัมพันธ์ (ชำนาญการพิเศษ)
ที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. คุณสุริยพัชรน์ ณ เรืองศรี
ตำแหน่ง นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
ที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน**

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ							
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอบทเรียน	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาของบทเรียน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.4 ความครบถ้วนของเนื้อหาบทเรียน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.5 ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนสามารถใช้บทวนได้เหมาะสมในแต่ละตอน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.6 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาช่วยให้การเข้าใจ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1	5	5	4.83	14.83	4.94	0.23	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา							
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.2 เนื้อหาเหมาะสมตรงกับระดับความรู้ของผู้เรียน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2.3 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2	4.75	5	5	14.75	4.91	0.28	ดีมาก
3. การทดสอบความรู้							
3.1 แบบทดสอบมีคุณภาพ	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3.2 คำถามครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3	5	5	4	14	4.67	0.51	ดีมาก
4. การสรุปบทเรียน							
4.1 มีการสรุปบทเรียน	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม					4.87	0.33	ดีมาก

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.87 แสดงว่าอยู่ใน ระดับ ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน**

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การออกแบบผลิตสื่อ							
1.1 การนำเสนอบทเรียนมีรูปแบบ น่าสนใจ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.2 เลือกรูปภาพกราฟิกประกอบการนำเสนอได้เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.3 ภาพหรือวีดิโอคลิปที่นำเสนอ มีสัดส่วนที่เหมาะสม เมื่อใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.4 ตัวอักษรที่มีขนาดที่อ่านง่าย มีความชัดเจนเมื่อใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.5 ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.6 นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.7 การนำเสนอมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
1.8 การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกระชับรัด	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1	5	5	4.88	14.88	4.96	0.20	ดีมาก
2. ด้านความสามารถและการเข้าใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่							
2.1 รูปแบบของสื่อต่อการใช้งานและความเข้าใจ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2.2 การออกแบบสื่อสามารถใช้งานได้ทั่วถึงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ในหลายระบบปฏิบัติการ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
2.3 สามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบเพิ่มเติมได้	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
2.4 ความรวดเร็วในการเปิดบทเรียนในการทำงานแบบ Wireless	4	4	4	12	4	0	ดี
2.5 สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.6 สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับเรียนได้	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2	4.67	4.83	4.33	13.83	4.61	0.50	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม					4.81	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เท่ากับ 4.81 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก เมื่อรวมทั้งสองด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับ ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง.
รายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาขั้นตอนของการเรียนหลักสูตร และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง
3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือการวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาของบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

เนื้อหา / วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ที่วัด					รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)		
หน่วยที่ 1 พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน							
1.1 เพื่อให้นักศึกษาทราบเรื่องการแบ่งกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน	4	4	0	0	0	8	3
1.2 เพื่อให้ศึกษามีความรู้เรื่องลักษณะและความต้องการของพันธุ์ไม้ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน	3	5	6	0	0	15	
1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้พันธุ์ไม้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานที่ที่จัดสวน	0	4	4	4	0	12	
รวม	7	14	10	4	0	34	
หน่วยที่ 2. การเขียนแบบจัดสวน							
2.1 เพื่อให้ศึกษาทราบขั้นตอนโยการออกแบบจัดสวน	4	6	0	0	0	10	1
2.2 เพื่อให้ศึกษานำพันธุ์ไม้มาใช้ในการออกแบบจัดสวนตามความต้องการและความเหมาะสมของสถานที่และสภาพแวดล้อม	0	4	6	6	5	21	
2.3 เพื่อให้ศึกษาสามารถนำแบบที่เขียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดสวน	4	4	7	6	5	25	
รวม	8	14	13	12	10	57	
หน่วยที่ 3. ขั้นตอนการจัดสวน							
3.1 เพื่อให้ศึกษาได้ทราบขั้นตอนในการจัดสวน	4	5	0	0	0	10	2
3.2 เพื่อให้ศึกษาได้มีความรู้เทคนิคและวิธีการจัดสวน	4	4	5	6	0	12	
3.3 เพื่อให้ศึกษาได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ในธุรกิจสภาพแวดล้อมให้สวยงาม	0	4	5	7	0	15	
รวม	8	13	10	13	0	44	
ผลรวม	24	40	32	29	10	135	
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	2	3	5		

จากตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง/จำนวนหน่วยน้ำหนักของจำนวนข้อสอบที่ต้องการ จำนวนข้อสอบทำเช่นนี้จนครบทุกช่อง นำผลที่ได้ไปบันทึกไว้ในตารางที่ ง.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง. 2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงเป็นทศนิยม) กับเนื้อหาวิชา บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

เนื้อหา / วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ที่วัด					รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)		
หน่วยที่ 1 พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน							
1.1 เพื่อให้ นักศึกษาทราบเรื่องการแบ่งกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน	0.89	0.89	0	0	0	1.78	3
1.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องลักษณะและความต้องการของพันธุ์ไม้ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน	0.67	1.11	1.33	0	0	3.33	
1.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเลือกใช้พันธุ์ไม้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานที่ที่จัดสวน	0	0.89	0.89	0.89	0	2.67	
รวม	1.78	2.89	2.22	0.89	0	7.78	
หน่วยที่ 2. การเขียนแบบจัดสวน							
2.1 เพื่อให้ นักศึกษาทราบขั้นตอนโยการออกแบบจัดสวน	0.89	1.33	0	0	0	2.22	1
2.2 เพื่อให้ นักศึกษานำพันธุ์ไม้มาใช้ในการออกแบบจัดสวนตามความต้องการและความเหมาะสมของสถานที่และสภาพแวดล้อม	0	0.89	1.33	1.33	1.11	4.67	
2.3 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำแบบที่เขียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดสวน	0.89	0.89	1.56	1.33	1.11	5.78	
รวม	1.78	3.11	2.89	2.66	2.22	12.67	
หน่วยที่ 3. ขั้นตอนการจัดสวน							
3.1 เพื่อให้ นักศึกษาได้ทราบขั้นตอนในการจัดสวน	0.89	1.11	0	0	0	2.00	2
3.2 เพื่อให้ นักศึกษาได้มีความรู้เทคนิคและวิธีการจัดสวน	0.89	0.89	1.11	1.33	0	4.22	
3.3 เพื่อให้ นักศึกษาได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ในทฤษฎีสภาพแวดล้อมให้สวยงาม	0	0.89	1.11	1.56	0	2.00	
รวม	1.78	2.89	2.22	2.89	0	8.22	
ผลรวม	5.23	9.11	6.89	6.44	2.22	28.44	
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	2	3	5		

ตารางที่ ง. 2 แสดงผลจากการแปลงน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน

เนื้อหา / วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ที่วัด					รวม	แสดงลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)		
หน่วยที่ 1 พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน							
1.1 เพื่อให้นักศึกษาทราบเรื่องการแบ่งกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน	1	1	0	0	0	2	3
1.2 เพื่อให้ศึกษามีความรู้เรื่องลักษณะและความต้องการของพันธุ์ไม้ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน	1	1	1	0	0	3	
1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้พันธุ์ไม้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานที่ที่จัดสวน	0	1	1	1	0	3	
รวม	2	3	2	1	0	8	
หน่วยที่ 2. การเขียนแบบจัดสวน							
2.1 เพื่อให้ศึกษาทราบขั้นตอนโยการออกแบบจัดสวน	1	1	0	0	0	2	1
2.2 เพื่อให้ศึกษานำพันธุ์ไม้มาใช้ในการออกแบบจัดสวนตามความต้องการและความเหมาะสมของสถานที่และสภาพแวดล้อม	0	1	1	1	1	4	
2.3 เพื่อให้ศึกษาสามารถนำแบบที่เขียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดสวน	1	1	2	1	1	6	
รวม	2	3	3	2	2	12	
หน่วยที่ 3. ขั้นตอนการจัดสวน							
3.1 เพื่อให้ศึกษาได้ทราบขั้นตอนในการจัดสวน	1	1	0	0	0	2	2
3.2 เพื่อให้ศึกษาได้มีความรู้เทคนิคและวิธีการจัดสวน	1	1	1	1	0	4	
3.3 เพื่อให้ศึกษาได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ในธุรกิจสภาพแวดล้อมให้สวยงาม	0	1	1	2	0	4	
รวม	2	3	2	3	0	10	
ผลรวม	6	9	7	6	2	30	
แสดงลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	2	3	5		

จากตารางที่ ๓.3 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา หน่วยที่ 2 เรื่อง การเขียนแบบจัดสวน มีความสำคัญเป็นลำดับ 1 และเนื้อหา หน่วยที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนการจัดสวน มีความสำคัญรองลงมา ลำดับที่ 2 และเนื้อหา หน่วยที่ 1 เรื่อง พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน มีความสำคัญรองลงมาลำดับสุดท้าย ความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง การออกแบบจัดสวน พบว่าการวัดระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และการวัดระดับ การนำไปใช้ ระดับวิเคราะห์ ระดับความรู้ ความจำ และระดับสังเคราะห์มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

แบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบที่วัดระดับ ความเข้าใจ จำนวน 9 ข้อ ระดับการนำไปใช้ จำนวน 7 ข้อ ระดับวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ ระดับความรู้ความจำ จำนวน 6 ข้อ และระดับสังเคราะห์ จำนวน 2 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ โดยนำไปผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 90 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
2*	1	1	0	2	1	สอดคล้อง
3*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4*	1	1	0	3	1	สอดคล้อง
5*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
6*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
7*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	0	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
10*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
12*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13*	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
15*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16*	0	0	1	3	1	สอดคล้อง
17*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
18*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
19	0	1	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
20*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
22*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
23*	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
24*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
27*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28*	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
29*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
30*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
31*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
34*	0	1	1	3	1	สอดคล้อง
35*	1	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
36	1	0	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
37	0	0	1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
38*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
39*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
41*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
42*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
43*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
44*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
45*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
46*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
47*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
48*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
49*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
50*	1	0	1	2	1	สอดคล้อง
51*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
52*	1	1	0	2	1	สอดคล้อง
53*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
54*	0	1	1	2	0	สอดคล้อง
55*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
56*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
57*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
58*	1	0	1	2	1	สอดคล้อง
59*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
60*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
61*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
62*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
63*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
64*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
65*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
66*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
67*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
68*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
69*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
70*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
71*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
72*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
73*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
74*	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
75*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
76*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
77*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
78*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
79*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
80*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
81*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
82*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
83*	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
84*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
85*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
86*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
87*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
88*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
89*	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
90*	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ จ .1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ และผลการวิเคราะห์ จากจำนวนแบบทดสอบ 90 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณา ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่าได้ ได้แบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 โดยมีเครื่องหมาย* เป็นข้อสอบที่ สอดคล้องกับจุดประสงค์จำนวน 86 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบที่ได้ผ่านการหาค่า
ความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วทั้งหมด 86 ข้อ

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
1	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
2	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.38	จำแนกสูง	ใช้ได้
3	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.46	จำแนกสูง	ใช้ได้
4	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.08	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
5	9	3	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
6	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.52	จำแนกสูง	ใช้ได้
7	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกสูง	ใช้ได้
8*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.49	จำแนกสูง	ใช้ได้
9	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.39	ปานกลาง	พอควร
10	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	ปานกลาง	พอควร
11	8	7	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.19	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
12	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.32	ปานกลาง	พอควร
13	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกสูง	ใช้ได้
14	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	ปานกลาง	พอควร
15*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.38	จำแนกสูง	ใช้ได้
16	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.34	จำแนกสูง	ใช้ได้
17	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.22	ปานกลาง	พอควร
18	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.27	ปานกลาง	พอควร
19	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
20	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.51	จำแนกสูง	ใช้ได้
21	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.39	จำแนกสูง	ใช้ได้
22	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกสูง	ใช้ได้
23	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.01	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
24*	9	2	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.68	จำแนกสูง	ใช้ได้
25	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.28	ปานกลาง	พอควร
26	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกสูง	ใช้ได้
27*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.52	จำแนกสูง	ใช้ได้
28	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.34	ปานกลาง	พอควร
29	9	5	14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.41	จำแนกสูง	ใช้ได้
30*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	ปานกลาง	พอควร
31	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.33	ปานกลาง	พอควร
32	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.26	จำแนกสูง	ใช้ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
33	9	2	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.68	จำแนกสูง	ใช้ได้
34	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.28	ปานกลาง	พอควร
35	9	3	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.55	จำแนกสูง	ใช้ได้
36	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.40	ปานกลาง	พอควร
37	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.36	ปานกลาง	พอควร
38*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.58	จำแนกสูง	ใช้ได้
39*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	ปานกลาง	พอควร
40	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.25	ปานกลาง	พอควร
41*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
42	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.43	จำแนกสูง	ใช้ได้
43	6	6	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
44	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.29	จำแนกสูง	ใช้ได้
45	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.49	จำแนกสูง	ใช้ได้
46*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
47	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
48	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกสูง	ใช้ได้
49	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.29	ปานกลาง	พอควร
50*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.38	จำแนกสูง	ใช้ได้
51*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.24	ปานกลาง	พอควร
52*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.41	จำแนกสูง	ใช้ได้
53*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.54	จำแนกสูง	ใช้ได้
54*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.43	จำแนกสูง	ใช้ได้
55*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.38	จำแนกสูง	ใช้ได้
56	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.37	ปานกลาง	พอควร
57*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.39	จำแนกสูง	ใช้ได้
58	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.24	ปานกลาง	พอควร
59	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
60	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.24	ปานกลาง	พอควร
61	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.52	จำแนกสูง	ใช้ได้
62	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.27	ปานกลาง	พอควร
63*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
64*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.35	จำแนกสูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{2}$	ความหมาย	การ นำไปใช้
65	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.22	ปานกลาง	พอควร
66*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.48	จำแนกสูง	ใช้ได้
67	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.41	จำแนกสูง	ใช้ได้
68	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกสูง	ใช้ได้
69	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.24	ปานกลาง	พอควร
70*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.25	ปานกลาง	พอควร
71	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.25	ปานกลาง	พอควร
72	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
73	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.28	ปานกลาง	พอควร
74*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.39	ปานกลาง	พอควร
75*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.46	จำแนกสูง	ใช้ได้
76	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.19	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
77*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	จำแนกสูง	ใช้ได้
78*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.44	จำแนกสูง	ใช้ได้
79*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.27	ปานกลาง	พอควร
80*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.24	ปานกลาง	พอควร
81*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.37	ปานกลาง	พอควร
82*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.31	ปานกลาง	พอควร
83	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
84	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.20	ปานกลาง	พอควร
85	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.32	ปานกลาง	พอควร
86*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.37	จำแนกสูง	ใช้ได้
87	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
88*	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.38	จำแนกสูง	ใช้ได้
89	7	3	10	0.50	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.35	จำแนกสูง	ใช้ได้
90	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.44	จำแนกสูง	ใช้ได้

จากตารางที่ จ.2 ได้ข้อสอบที่มีค่า (P) ความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.45-0.65 จำนวน 86 ข้อ และได้ค่า (D) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ ตั้งแต่ 0.24 - 0.68 จำนวน 80 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 80 ข้อ โดยข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่นำไปใช้ ส่วนข้อสอบที่ไม่ได้นำมาใช้ เป็นข้อสอบที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์แต่มีจำนวนเกินจำนวนที่ต้องการ จึงเลือกนำไปใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก(R_U) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(R_L) N = 10	จำนวนคนตอบถูก ในแต่ละข้อ	P	D
1	8	3	11	0.55	0.49
2	8	3	11	0.55	0.38
3	9	2	11	0.55	0.68
4	8	3	11	0.55	0.52
5	7	4	11	0.55	0.31
6	8	3	11	0.55	0.58
7	7	4	11	0.55	0.31
8	7	3	10	0.50	0.37
9	8	3	11	0.55	0.37
10	7	3	10	0.50	0.38
11	7	4	11	0.55	0.24
12	7	3	10	0.50	0.41
13	8	3	11	0.55	0.54
14	7	3	10	0.50	0.43
15	7	3	10	0.50	0.38
16	8	3	11	0.55	0.39
17	7	3	10	0.50	0.40
18	7	3	10	0.50	0.35
19	8	3	11	0.55	0.48
20	7	4	11	0.55	0.25
21	7	4	11	0.55	0.46
22	8	3	11	0.55	0.46
23	7	3	10	0.50	0.31
24	7	3	10	0.50	0.44
25	7	4	11	0.55	0.27
26	7	4	11	0.55	0.24
27	7	4	11	0.55	0.37
28	7	4	11	0.55	0.31
29	7	3	10	0.50	0.37
30	7	3	10	0.50	0.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง จ. 3 แสดงข้อสอบที่นำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่า (P) ความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.50 - 0.55 และค่า (D) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ตั้งแต่ 0.24 - 0.68

ตารางที่ จ.4 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	คะแนนยกกำลัง 2 (X ²)
1	10	100
2	10	100
3	25	625
4	10	100
5	17	289
6	25	625
7	21	441
8	10	100
9	24	576
10	20	400
11	23	529
12	13	169
13	10	100
14	20	400
15	9	81
16	22	484
17	24	576
18	10	100
19	5	25
20	11	121
รวม	$\sum X = 319$	$\sum X^2 = 5941$

การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{20(5941) - 319^2}{20(20-1)} = 44.89$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 44.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.5 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	จำนวนผู้ตอบผิด	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	11	0.55	9	0.45	0.25
2	11	0.55	9	0.45	0.25
3	11	0.55	9	0.45	0.25
4	11	0.55	9	0.45	0.25
5	11	0.55	9	0.45	0.25
6	11	0.55	9	0.45	0.25
7	11	0.55	9	0.45	0.25
8	10	0.50	10	0.50	0.25
9	11	0.55	9	0.45	0.25
10	10	0.50	10	0.50	0.25
11	11	0.55	9	0.45	0.25
12	10	0.50	10	0.50	0.25
13	11	0.55	9	0.45	0.25
14	10	0.50	10	0.50	0.25
15	10	0.50	10	0.50	0.25
16	11	0.55	9	0.45	0.25
17	10	0.50	10	0.50	0.25
18	10	0.50	10	0.50	0.25
19	11	0.55	9	0.45	0.25
20	11	0.55	9	0.45	0.25
21	11	0.55	9	0.45	0.25
22	11	0.55	9	0.45	0.25
23	10	0.50	10	0.50	0.25
24	10	0.50	10	0.50	0.25
25	11	0.55	9	0.45	0.25
26	11	0.55	9	0.45	0.25
27	11	0.55	9	0.45	0.25
28	11	0.55	9	0.45	0.25
29	10	0.50	10	0.50	0.25
30	10	0.50	10	0.50	0.25
รวม	319	15.95	281	14.05	$\sum pq = 7.45$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับบุคลากรในองค์กรศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.45}{44.89} \right\} = 0.862$$

$$r_{tt} = 0.862$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (35 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3		
1	8	12	7	27	26
2	8	14	8	30	25
3	9	12	9	30	27
4	8	12	8	28	24
5	9	13	8	30	21
6	8	12	7	27	24
7	7	14	8	29	23
8	7	14	9	30	23
9	8	12	7	27	27
10	7	12	8	27	28
11	8	12	7	27	23
12	7	12	8	27	25
13	7	14	7	28	25
14	8	13	7	28	27
15	7	14	8	29	25
16	8	12	7	27	22
17	9	13	8	30	25
18	7	13	9	29	23
19	8	12	7	27	27
20	7	12	8	27	23
21	9	13	8	30	23
22	8	13	7	28	22
23	7	14	8	29	26
24	7	14	8	29	27
25	8	12	7	27	27
26	7	13	8	28	25
27	8	12	8	28	22
28	8	13	8	29	21
29	9	13	8	30	25
30	8	12	8	28	22
รวม	234	383	233	850	733
เฉลี่ยรวม				28.33	24.33
ร้อยละ				80.95	81.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะในวงจำกัดเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปอย่างอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

$$E_1 = \frac{\frac{850}{30}}{35} \times 100 = 80.95$$

$$\text{สูตร} \quad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{733}{30}}{30} \times 100 = 81.44$$

ดังนั้นได้ค่า $E_1 : E_2 = 80.95 : 81.44$

ตารางที่ จ.6 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.95 และค่าที่คำนวณได้จากแบบสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 81.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง)จำนวน 30 คน โดยแบ่งแบบทดสอบ
เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

คนที่	คะแนน แบบทดสอบก่อน เรียน	คะแนน แบบทดสอบก่อน เรียนยกกำลังสอง	คะแนน แบบทดสอบหลัง เรียน	คะแนน แบบทดสอบหลัง เรียนยกกำลังสอง	D	D ²
1	13	169	26	676	13	169
2	15	225	25	625	10	100
3	16	256	27	729	11	121
4	12	144	24	576	12	144
5	11	121	21	441	10	100
6	14	196	24	576	10	100
7	9	81	23	529	14	196
8	11	121	23	529	12	144
9	14	196	27	729	13	169
10	13	169	28	784	15	225
11	12	144	23	529	11	121
12	12	144	25	625	13	169
13	11	121	25	625	14	196
14	15	225	27	729	12	144
15	11	121	25	625	14	196
16	12	144	22	484	10	100
17	12	144	25	625	13	169
18	12	144	23	529	11	121
19	13	169	27	729	14	196
20	13	169	23	529	10	100
21	11	121	23	529	12	144
22	9	81	22	484	13	169
23	13	169	26	676	13	169
24	15	225	27	729	12	144
25	12	144	27	729	15	225
26	12	144	25	625	13	169
27	9	81	22	484	13	169
28	11	121	21	441	10	100
29	12	144	25	625	13	169
30	11	121	22	484	11	121
รวม	366	4554	733	18029	367	4559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{366}{30} = 12.2$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{733}{30} = 24.43$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(30 \times 4554) - (366)^2}{30(30-1)}} = \sqrt{\frac{2664}{870}} = 1.75$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(30 \times 18029) - (733)^2}{30(30-1)}} = \sqrt{\frac{3581}{870}} = 2.029$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่
	μ_2	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่
	H_0	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่
	H_1	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนวณหาค่า t – test (Dependent Group)

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองโดยการวัดผลจาก ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึง
เลือกใช้สูตร t-test แบบ dependent
การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$$\text{ให้ } (\alpha) = 0.05 \quad df = n - 1 = 30 - 1 = 29$$

สูตร

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

$$t = \frac{367}{\sqrt{\frac{(30 \times 4559) - (367)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{367}{\sqrt{\frac{(136770) - (134689)}{29}}}$$

$$t = 43.324$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

$$\text{โดยที่ } (\alpha) = 0.05$$

$$df = 29$$

$$\text{ค่า t ตารางที่ได้} = 1.699$$

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 43.32 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $(\alpha) = 0.05$ $df = 29$
ตาราง $t = 1.699$ จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลัง
เรียนมีค่าเท่ากับ 24.43 ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 12.20 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่องการออกแบบจัดสวน หลัง
เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาคผนวก ฉ
แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน	
ข้อ	คำถาม
1	<p>พันธุ์ไม้ที่นิยมใช้เป็นพืชปลูกคลุมดินที่ใช้ในการจัดสวนคืออะไร</p> <p>ก. การะเวก</p> <p>ข. กระดังงา</p> <p>ค. ถั่วบราซิล</p> <p>ง. เล็บมือนาง</p>
2	<p>พันธุ์ไม้ที่มีขนาดเล็กที่นำมาใช้ในการจัดสวน</p> <p>ก. แก้ว</p> <p>ข. ว่านสี่ทิศต่าง</p> <p>ค. เข็มเศรษฐีมาเลเซีย</p> <p>ง. โมก</p>
3	<p>พันธุ์ไม้ขนาดกลางที่มีกลิ่นหอมคือข้อใด</p> <p>ก. ชวนชม</p> <p>ข. ยี่โถ</p> <p>ค. ขบา</p> <p>ง. แก้ว</p>
4	<p>พันธุ์ไม้ขนาดใหญ่ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดสวน</p> <p>ก. ถิลาวดี</p> <p>ข. สนญี่ปุ่น</p> <p>ค. คริสตินา</p> <p>ง. ไทรจีน</p>
5	<p>การเลือกซื้อพันธุ์ไม้ ควรพิจารณาอย่างไรจึงจะถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. เลือกพันธุ์ไม้ที่เจ้าของบ้านชอบ</p> <p>ข. เลือกชนิดและขนาดของพันธุ์ไม้ที่ระบุไว้ในแบบ</p> <p>ค. เลือกพันธุ์ไม้ที่ขึ้นกอออกแบบแนะนำ</p> <p>ง. เลือกพันธุ์ไม้ที่สมบูรณ์แข็งแรงห่างายในท้องถิ่น</p>
6	<p>หากต้องการสร้างจุดเด่นในสวนใช้วัสดุชนิดใดจึงจะเหมาะสมสวยงาม</p> <p>ก. ต้นไม้</p> <p>ข. หิน</p> <p>ค. โตไม้</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน	
ข้อ	คำถาม
7	พันธุ์ไม้ที่สามารถปลูกในน้ำได้คือข้อใด ก. กก ข. ผักเป็ดแดง ค. เฟิร์น ง. เอื้องหมายนา
8	พันธุ์ไม้ที่สามารถปลูกและทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและน้ำท่วมขังได้ดีคือพันธุ์ไม้ชนิดใด ก. แคแสด ข. พระยาสัตบรรณ ค. ปืบ ง. โมก
9	หากต้องการปลูกหญ้าปูสนามในพื้นที่ที่มีแสงน้อยควรเป็นหญ้าชนิดใด ก. หญ้ามาเลเซีย ข. หญ้านวลน้อย ค. หญ้าญี่ปุ่น ง. หญ้าแพรก
10	หากต้องการจัดสวนในอาคารที่มีแสงน้อย ควรเลือกพันธุ์ไม้ชนิดใด ก. กล้วยไม้ ข. เทียนทอง ค. เข็มเศรษฐีมาเลเซีย ง. กุหลาบ
11	การจัดสวน โดยใช้รูปทรงทางเรขาคณิตมาออกแบบ เป็นการจัดสวนแบบใด ก. NATURAL FORM ข. GEOMETICAL FORM ค. LINE FORM ง. FREE FORM
12	พันธุ์ไม้ที่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีน้ำท่วมขัง แห้งแล้ง แสงแดดมากและแสงแดดน้อย คือพันธุ์ไม้ชนิดใด ก. วาสนา ข. ปืบ ค. แก้ว ง. หมากแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน	
ข้อ	คำถาม
13	<p>หลักการจัดสวน ถ้าจะให้เกิดความงามของสวนควรมีหลักในการพิจารณาอย่างไรบ้างเป็นสำคัญ</p> <p>ก. พันธุ์ไม้เป็นอันดับแรก</p> <p>ข. สถานที่ต้องเหมาะสมสวยงาม</p> <p>ค. ความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ออกแบบจัดสวน</p> <p>ง. ความกลมกลืน, ความแตกต่าง, การสร้างจุดเด่น, การแสดงออกซึ่งผิวพรรณ</p>
14	<p>การออกแบบจัดสวนมีขั้นตอนที่จะนำมาพิจารณาในการเขียนแบบอย่างไรบ้าง</p> <p>ก. การสำรวจสถานที่</p> <p>ข. การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่</p> <p>ค. วิธีการเขียนแบบ</p> <p>ง. การสำรวจสถานที่, การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่, การเขียนแบบ, การประเมินราคา</p>
15	<p>ในการจัดสวน โดยทั่วไป มีการแบ่งแบบของสวนกี่แบบ</p> <p>ก. 2</p> <p>ข. 5</p> <p>ค. 10</p> <p>ง. 12</p>
16	<p>การจัดสวนบริเวณอนุสาวรีย์ ควรจัดแบบใด</p> <p>ก. NATURAL FORM</p> <p>ข. GEOMETICAL FORM</p> <p>ค. LINE FORM</p> <p>ง. FREE FORM</p>
17	<p>การเขียนแบบจัดสวน เพื่อกำหนดตำแหน่งของพันธุ์ไม้และวัสดุต่างๆ ในพื้นที่มีวิธีการเขียนอย่างไร</p> <p>ก. BALLOON DIAGRAM</p> <p>ข. PLAN</p> <p>ค. PERSPECTIVE</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>
18	<p>BALLOON DIAGRAM หมายถึงอะไร</p> <p>ก. การกำหนดตำแหน่งคร่าวๆ ของพันธุ์ไม้และวัสดุ</p> <p>ข. การกำหนดตำแหน่งที่แท้จริงของพันธุ์ไม้</p> <p>ค. การกำหนดแบบของสวน</p> <p>ง. การกำหนดแบบและการประเมินราคาจัดสวน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน	
ข้อ	คำถาม
19	ขั้นตอนจัดสวนควรดำเนินการอย่างไรก่อนเป็นอันดับแรก ก. ถมดิน ข. ถมทราย ค. กำจัดวัชพืช ง. ปลุกต้นไม้ขนาดใหญ่
20	ดินที่ใช้ถมและปรับพื้นที่ในการจัดสวน ควรเป็นดินชนิดใด ก. ดินเหนียว ข. ดินร่วน ค. ดินทราย ง. ดินลูกรัง
21	การเลือกซื้อพันธุ์ไม้ พิจารณาอย่างไรถูกต้องที่สุด ก. เลือกพันธุ์ไม้ที่สวยงาม ข. เลือกพันธุ์ไม้ที่ราคาถูก ค. เลือกพันธุ์ไม้ที่แปลกและหายาก ง. เลือกชนิดและขนาดของพันธุ์ไม้ที่ระบุไว้ในแบบ
22	การจัดวางก้อนหินที่ใช้ประกอบสวน ไม่นิยมวางรูปแบบใด ก. วงกลม ข. เป็นมุมเหลี่ยม ค. สามเหลี่ยม ง. รูปทรงอิสระ
23	หากต้องการจัดสวนปลูกไม้บ่งร่มเงาภายในบ้านหรืออาคาร ควรเลือกปลูกพืชใด ก. ทิศเหนือ ข. ทิศตะวันตก ค. ทิศตะวันออก ง. ทิศใต้
24	ในการกำหนดราคาค่าจัดสวนข้อใดถูกต้อง และเหมาะสมมากที่สุด ก. ขนาดของพื้นที่ ข. ชนิดของพันธุ์ไม้ ค. นักจัดสวน ง. เจ้าของสถานที่
25	การเตรียมหลุมปลูกลงต้นไม้ ควรใช้วัสดุอะไรรองก้นหลุม ก. ปูนขาว ข. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ค. ปูนขาว + ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ง. ดินผสม + ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน	
ข้อ	คำถาม
26	ดินที่ใช้ปลูกต้นไม้ เป็นดินประเภทใดเหมาะสมที่สุด ก. ดินเหนียว ข. ดินร่วน ค. ดินทราย ง. ดินขุยไผ่
27	หญ้าที่ใช้ปูสนามได้ร่มเงาต้นไม้ใหญ่ ควรเป็นหญ้าชนิดใด ก. หญ้าแพรก ข. หญ้าฉนวนน้อย ค. หญ้าญี่ปุ่น ง. หญ้ามาเลเซีย
28	หญ้าที่ต้องการแสงแดดมาก ทนทานต่อการเหยียบย่ำได้ดี ใช้ปูสนามบ้านพักอาศัยและสนามฟุตบอลได้แก่หญ้าชนิดใด ก. หญ้าแพรก ข. หญ้าฉนวนน้อย ค. หญ้าญี่ปุ่น ง. หญ้ามาเลเซีย
29	ขั้นตอนใดในการออกแบบจัดสวน ที่ควรดำเนินการเป็นอันดับแรก ก. การสำรวจสถานที่ ข. การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่ ค. การเขียนแบบ ง. การประเมินราคา
30	การรดน้ำสนามหญ้าที่ปลูกใหม่ๆ ควรปฏิบัติอย่างไร ก. เช้า ข. เย็น ค. เช้า กลางวัน เย็น ง. ตลอดทั้งวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน
แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 1 : พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 1 : พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
1	พันธุ์ไม้ที่นิยมใช้เป็นพืชปลูกคลุมดินที่ใช้ในการจัดสวนคืออะไร ก. การะเวก ข. กระจ่าง ค. สนเลื้อย ง. เล็บมีอนาง
2	พันธุ์ไม้ขนาดเล็กชนิดใดที่นำมาใช้ในการจัดสวน ก. ขวนชม ข. เศรษฐีไซ่ง่อน ค. โมก ง. เข็มเศรษฐีมาเลเซีย
3	พันธุ์ไม้ขนาดกลางที่มีกลิ่นหอมคือข้อใด ก. มะลิ ข. จำปี ค. แก้ว ง. บานบุรี
4	พันธุ์ไม้ขนาดใหญ่ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดสวน ก. ยี่เข่ง ข. พระยาสัตบรรณ ค. ชบา ง. เล็บครุฑ
5	พรรณปาล์มที่ใช้ในการจัดสวน ก. ปีบ ข. กาสะลองคำ ค. ตะเบงยูยา ง. จิ้ง
6	พรรณปาล์มชนิดใดที่สามารถปลูกในน้ำได้ ก. หมากแดง ข. หมากเหลือง ค. หมากเขียว ง. หมากหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 1 : พันธุ์ไม้เพื่อการจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
7	พันธุ์ไม้ที่สามารถทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและน้ำท่วมขังได้ดี ก. มะม่วง ข. คริสตินา ค. คุณ ง. โมก
8	พันธุ์ไม้เลื้อยที่มีดอกหอม ก. นมแมว ข. บานบุรี ค. การะเวก ง. กระจ่างสาขาลา
9	พันธุ์ไม้บางชนิดสามารถปลูกในที่ที่มีแสงน้อยได้ดี ก. คุณนายตื่นสาย ข. เฟิร์น ค. กระจ่างทอง ง. ชบา
10	พันธุ์ไม้ที่มีความต้องการแสงแดดมาก ก. วาสนา ข. เขียวหมื่นปี ค. เข็มเชียงใหม่ ง. กล้ายไม้

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 2 : การเขียนแบบจัดสวน

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 2 : การเขียนแบบจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
1	ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบศิลป์ในหลักของศิลปะที่นำมาใช้ในการจัดสวน ก. สัดส่วน ข. จังหวะ ค. ความกลมกลืน ง. มุมมอง
2	ความสมดุลในหลักของศิลปะที่นำมาใช้จัดสวนมีกี่แบบ ก. 2 แบบ ข. 3 แบบ ค. 4 แบบ ง. 5 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 2 : การเขียนแบบจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
3	ความกลมกลืนในการจัดสวนมีความสัมพันธ์กับข้อใด ก. จำนวน ขนาด ข. จำนวน สีสรร ค. รูปทรง ขนาด ง. รูปทรง สีสรร
4	การสร้างจุดเด่นในสวนใช้วัสดุชนิดใดจึงจะเหมาะสมสวยงาม ก. ต้นไม้ ข. หิน ค. ต่อไม้ ง. ถูกทุกข้อ
5	การออกแบบจัดสวน ขั้นตอนใดที่ควรดำเนินการเป็นอันดับแรก ก. การสำรวจสถานที่ ข. การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่ ค. การเขียนแบบ ง. การประเมินราคา
6	แบบในการจัดสวนโดยทั่วไปมีกี่แบบ ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5
7	การจัดสวน โดยใช้รูปทรงทางเรขาคณิตมาออกแบบ เป็นการจัดสวนแบบใด ก. NATURAL FORM ข. GEOMETICAL FORM ค. LINE FORM ง. FREE FORM
8	การจัดสวนโดยใช้รูปทรงอิสระมาใช้ในการออกแบบเป็นการจัดสวนแบบใด ก. NATURAL FORM ข. GEOMETICAL FORM ค. LINE FORM ง. FREE FORM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 2 : การเขียนแบบจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
9	การแบ่งพื้นที่จัดสวน มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นกี่ส่วน ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5
10	การสำรวจสถานที่เพื่อการจัดสวน ข้อใดสำคัญที่สุด ก. ภูมิอากาศ ข. ลม ค. ทิศ ง. วัสดุ และอุปกรณ์ในสวน
11	การปลูกไม้บังร่มเงาภายในบ้านหรืออาคาร ควรปลูกทิศใดที่สำคัญที่สุด ก. ทิศเหนือ ข. ทิศตะวันตก ค. ทิศตะวันออก ง. ทิศใต้
12	การเขียนแบบจัดสวน เพื่อกำหนดตำแหน่งคร่าวๆ ก่อนจัดสวนคือข้อใด ก. BALLOON DIAGRAM ข. PLAN ค. KEY PLAN ง. PERSPECTIVE
13	SCHEMATIC PLAN มีความหมายตรงกับข้อใด ก. PLAN ข. KEY PLAN ค. BALLOON DIAGRAM ง. PERSPECTIVE
14	การกำหนดราคาค่าจัดสวนข้อใดถูกต้อง และเหมาะสมมากที่สุด ก. ขนาดของพื้นที่ ข. ชนิดของพันธุ์ไม้ ค. นักจัดสวน ง. เจ้าของสถานที่
15	การประเมินราคาค่าจัดสวนควรคิดกำไรเท่าใด ก. 1 – 5 % ข. 5 – 10 % ค. 10 – 20 % ง. 20 – 25 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 : ขั้นตอนการจัดสวน

แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 : ขั้นตอนการจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
1	ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการเป็นอันดับแรกในการจัดสวนคือข้อใด ก. การจัดวางก้อนหิน ข. การปรับพื้นที่ ค. กำจัดวัชพืช ง. การเตรียมหลุมปลูกต้นไม้
2	ดินที่ไม่สมควรนำมาใช้ในการถมและปรับพื้นที่ในการจัดสวน ก. ดินร่วน ข. ดินเหนียว ค. ดินทราย ง. ดินลูกรัง
3	การเลือกซื้อพันธุ์ไม้ ควรพิจารณาอย่างไรจึงจะถูกต้องที่สุด ก. เลือกพันธุ์ไม้ที่เจ้าของบ้านชอบ ข. เลือกชนิดและขนาดของพันธุ์ไม้ที่ระบุไว้ในแบบ ค. เลือกพันธุ์ไม้ที่ทนต่อการแฉะแฉาบ ง. เลือกพันธุ์ไม้ที่สมบูรณ์แข็งแรงทาง่ายในท้องถิ่น
4	การวางก้อนหินที่ใช้ประกอบสวนนิยมวางรูปแบบใด ก. วงกลม ข. สามเหลี่ยม ค. สี่เหลี่ยม ง. รูปทรงอิสระ
5	หินที่นิยมนำมาใช้จัดสวนที่สวยงามและรูปทรงดีอยู่จังหวัดใด ก. ลพบุรี ข. สระบุรี ค. นครราชสีมา ง. กาญจนบุรี
6	กรวดที่นิยมนำมาใช้จัดสวนเป็นกรวดที่ได้มาจากที่ใด ก. ทะเล ข. แม่น้ำโขง ค. บ่อพลอย ง. ภูเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

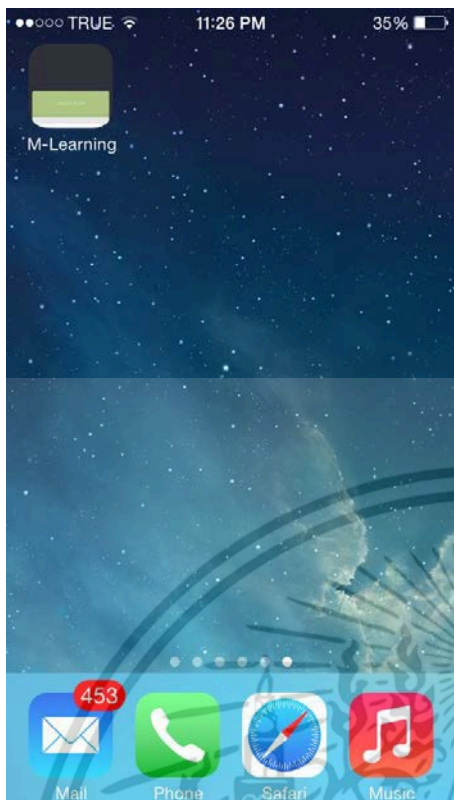
แบบทดสอบท้ายหน่วยที่ 3 : ขั้นตอนการจัดสวน	
ข้อ	คำถาม
7	ดินที่ใช้ปลูกต้นไม้ เป็นดินชนิดใดที่เหมาะสมที่สุด ก. ดินทราย ข. ดินกัมพู ค. ดินผสม ง. ดินขุยไผ่
8	หญ้าที่ใช้ปูสนามในพื้นที่ที่มีแสงน้อยควรเป็นหญ้าชนิดใด ก. หญ้ามาเลเซีย ข. หญ้าวลน้อย ค. หญ้าญี่ปุ่น ง. หญ้าแพรก
9	หญ้าที่ใช้ปูในสนามฟุตบอล เป็นหญ้าชนิดใด ก. หญ้าญี่ปุ่น ข. หญ้าเบอมิวต้า ค. หญ้ามาเลเซีย ง. หญ้าวลน้อย
10	เวลาที่เหมาะสมในการรดน้ำต้นไม้คือ ก. ตลอดทั้งวัน ข. กลางวัน ค. กลางคืน ง. เช้า – เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

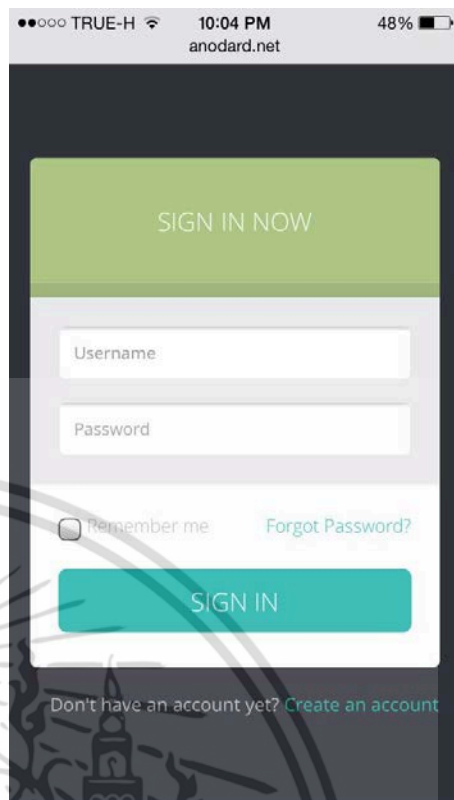


ภาคผนวก ช
ภาพตัวอย่าง
บทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง การออกแบบจัดสวน

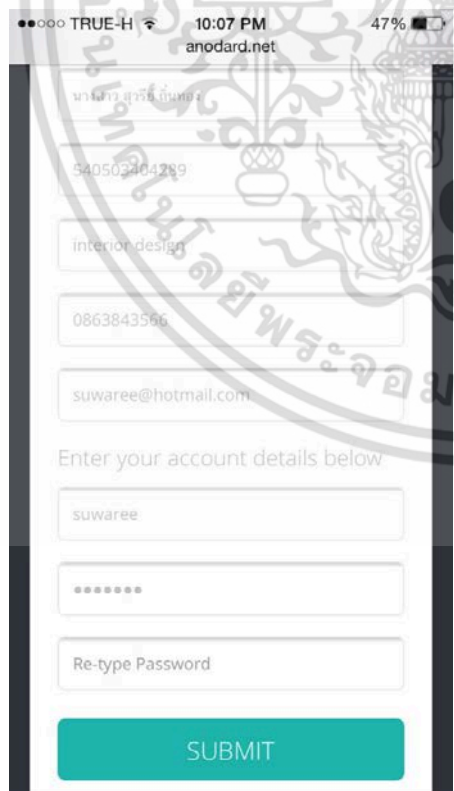
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



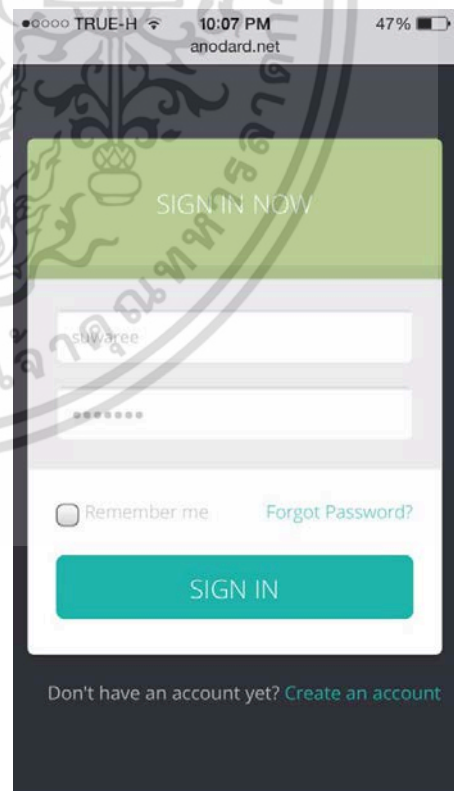
ภาพ ข1 .แสดงหน้า Application



ภาพ ข2 หน้า login ครับ นักศึกษาต้องกด Create account เพื่อสมัครเข้าระบบ

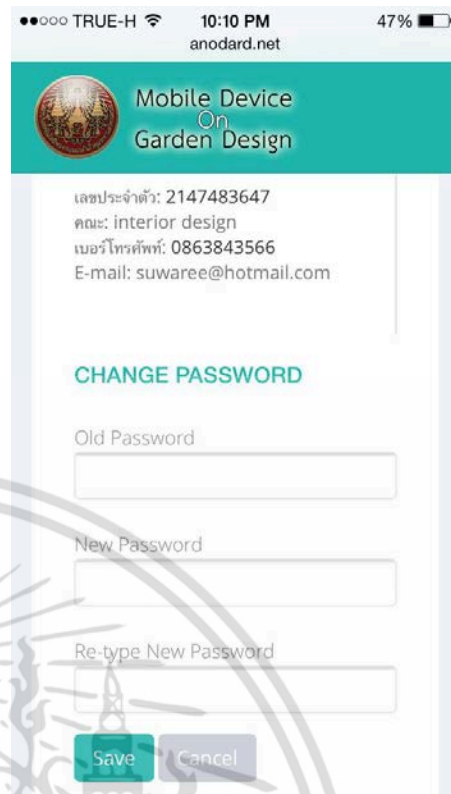


ภาพ ข. 3 เมื่อเข้าไปสู่หน้า register แล้ว



ภาพ ข.4 เมื่อกรอก ข้อมูลครบถ้วนแล้ว

นักศึกษาต้องกรอกรายละเอียด ต่างๆให้ครบ จะแสดงหน้า Login ระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ข.5 แสดงหน้า home หรือหน้าหลักของ m-Learning ให้กดที่ซ้ายบนเพื่อแสดงแถบเมนู

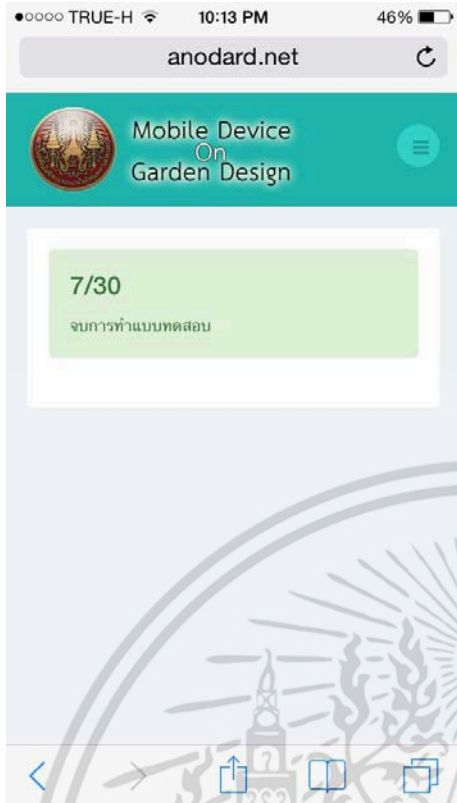
ภาพ ข.6 การแสดงผลเมื่อเมื่อกด เมนู Profile



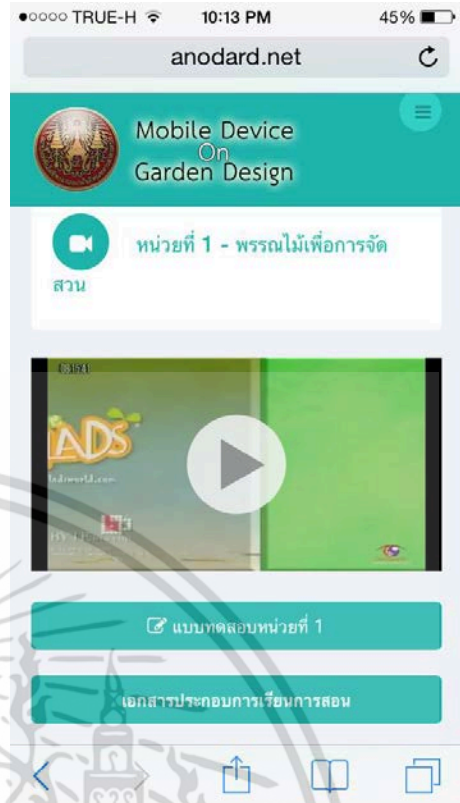
ภาพ ข. 7 แสดงเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน ให้กด.ทำก่อนเข้าศึกษาบทเรียน

ภาพ ข. 8 แสดงหน้า ของข้อสอบ ก่อนเรียน

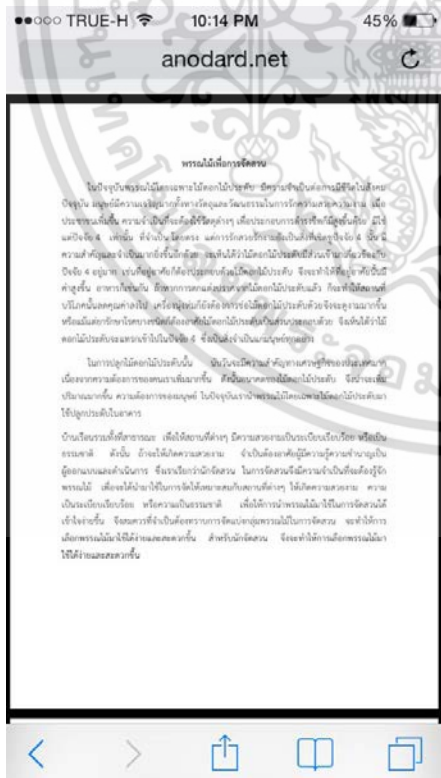
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ข. 9 แสดงคะแนนของการสอบก่อนเรียนเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ



ภาพ ข. 10 แสดงหน้า บทเรียน บทที่1 เมื่อกดสัญลักษณ์ PLAY จำเป็นวิตทัศน์สำหรับการเรียน



ภาพ ข. 11 เมื่อผู้เรียนเรียน วิดีทัศน์แล้ว สามารถดาวน์โหลดเอกสาร เพิ่มเติมในรูปแบบ pdf file ได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ข. 12 .เมื่อกดดาวน์โหลด สามารถ ส่งSMS ไปยังมือถือ หรือ email และ twitter facebook ได้



ภาพ ข.13 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายบทเรียน



ภาพ ข.14 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพ ข.14 แสดงผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพ ข. 15 แสดงหน้า ข้อมูลการสอบ ของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นาย ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล
วัน-เดือน-ปีเกิด	27 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	61/429 ถนนสุวินทวงศ์ แขวงลำผักชี เขตหนองจอก กรุงเทพฯ
สถานที่ทำงาน	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคโนโลยีการเดินแลนตส์เคปแอนด์ดีไซน์
ตำแหน่ง	ผู้จัดการ
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2551	สำเร็จการศึกษา หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ปีการศึกษา 2556	สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้