

ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์  
อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

พ.ศ. 2559

**Application Prototype for Remote Laboratory Practice Management via Android**

**Mobile Electronic Devices**

**Mr. Teeradech Chanchaiwuthikrai**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Science in Information and Communication Technology

School of Science and Technology  
Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อวิทยานิพนธ์    ต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์  
อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ชื่อและนามสกุล    นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร


แขนงวิชา    เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาขาวิชา    วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา    1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญกัณฑ์วารักษ์


วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรลักษณ์ วงศ์โดยหวัง ศิริเจริญ)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ กฤตพลวิมาน)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญกัณฑ์วารักษ์)

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์รตนา ศิริระพันธุ์)

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์  
อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

**ผู้วิจัย** นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร รหัสนักศึกษา 2559600354 **ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรรณ  
กฤตพลวิมาน (2) รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญกัญฑ์ทาร์กย์ **ปีการศึกษา** 2559

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ประเมินความเหมาะสมของต้นแบบโปรแกรม และประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่ง โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นสื่อกลางในการสอนหรือสาธิต

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รวมทั้งระบบการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร การสนทนา การแจ้งเตือนข้อความ และระบบจัดการเนื้อหาการสอนบนเว็บเซอร์วิส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ เว็บโฮสติ้ง และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ โปรแกรมออคลิป โปรแกรมแมโครมีเดียครีมวีฟเวอร์ ภาษาที่ใช้พัฒนาคือ พีเอชพี และจาวา 2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้งาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานและประเมินผล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การทำงานของโมดูลย่อยต่างๆ ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการแก้ไขปัญหาความไม่เพียงพอของอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้สอนในการฝึกปฏิบัติทางไกลซึ่งมีราคามูลค่าสูง ทั้งยังมีรูปแบบน่าสนใจและใช้งานสะดวก และยังมีส่วนช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยมีผลการประเมินในทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37

**คำสำคัญ** ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เอ็มเลิร์นนิ่ง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ การฝึกปฏิบัติทางไกล

**Thesis title:** Application Prototype for Remote Laboratory Practice Management via Android Mobile Electronic Devices

**Researcher:** Mr. Teeradech Chanchaiwuthikrai; **ID:** 2559600354;

**Degree:** Master of Science (Information and Communication Technology);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Khajitpan Kritpolviman, Assistant Professor;

(2) Dr. Vipa Jaroenpuntaruk, Associate Professor; **Academic year:** 2016

### Abstract

The purposes of this research were 1) to build the application prototype for remote laboratory practice management via android mobile electronic devices 2) to evaluate the suitability of this prototype platform as the motivation tool for m-learning. Laboratory procedures and equipment could be demonstrated via this platform using android mobile electronic devices.

Research methodology was that the researcher designed and developed the prototype of remote laboratory platform on android mobile electronic devices and other services such as news, chat, message, alert, and content management systems using web services. The research tools included 1) a computer, web hosting, and system development software including other application software i.e. Eclipse, Macromedia Dreamweaver, PHP and Java and 2) evaluation form for the efficiency of users' usability. Responses from user samples who tested and evaluated each platform module were analyzed using mean and standard deviation in order to evaluate platform's functionality.

The results of this research showed that the developed prototype was suitable as the solution for lack of remote laboratory equipment or equipment installation cost. Furthermore, this prototype platform was interesting, user-friendly, and was able to motivate learners to concentrate on laboratory lessons as presented in users' satisfactory survey. The efficiency of users' usability results were in a good level in which the mean value was 4.27 and the standard deviation value was 0.37.

**Keywords:** Android operating system, M-learning, Mobile electronic devices, Remote laboratory practice

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจิตพรธม กฤตพลวิมาน อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและรองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญภัณฑารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ท่านกรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และให้ความอนุเคราะห์ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งเพื่อน ๆ และทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชทุกท่าน ที่ได้คอยอำนวยความสะดวกในการศึกษาตลอดมา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี และข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจทำการศึกษาในครั้งต่อ ๆ ไป

ธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร

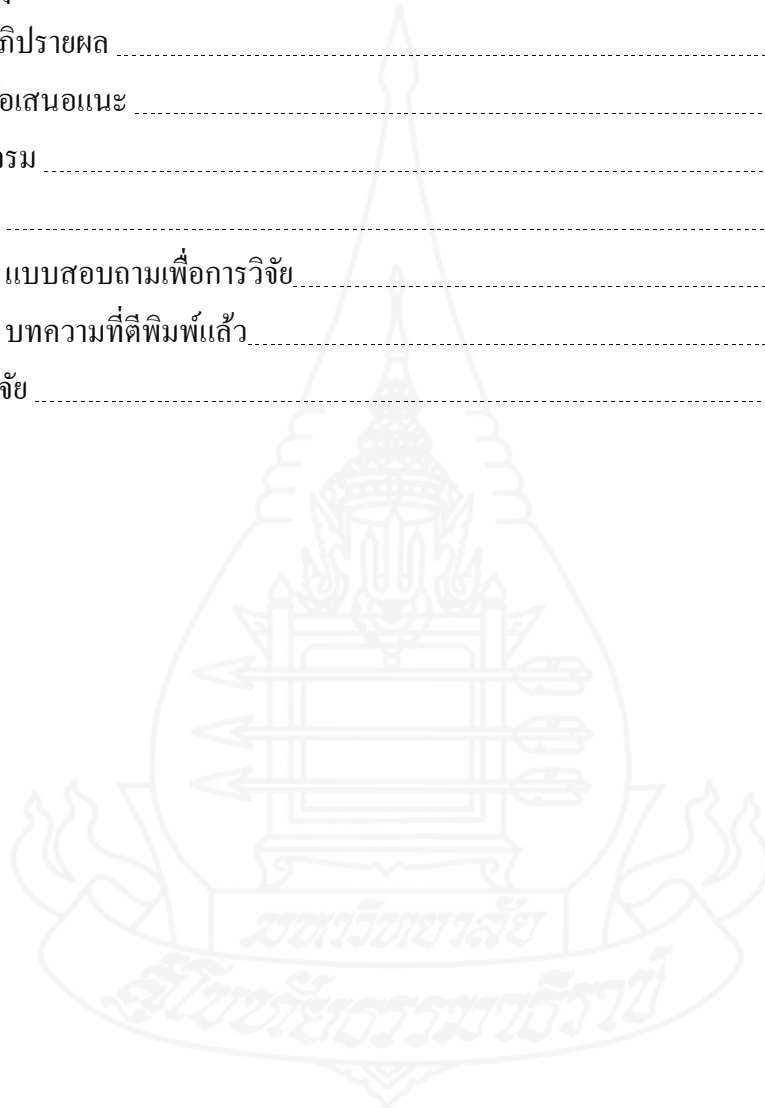
มิถุนายน 2559

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	6
ตอนที่ 1 แนวคิดการศึกษาออนไลน์ .....	6
ตอนที่ 2 ดาต้าเบสและเว็บเซอร์วิส .....	13
ตอนที่ 3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ..	18
ตอนที่ 4 โปรแกรมประยุกต์เกี่ยวกับการศึกษาออนไลน์ .....	20
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Mobile Learning .....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	26
รูปแบบการวิจัย .....	26
ขอบเขตการวิจัย .....	26
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	43
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
ผลการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์	
อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบที่เกี่ยวข้อง .....	46
ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งาน	
ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล ด้านการแสดงผล	
ข้อมูล และด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ .....	66

## สารบัญ (ต่อ)

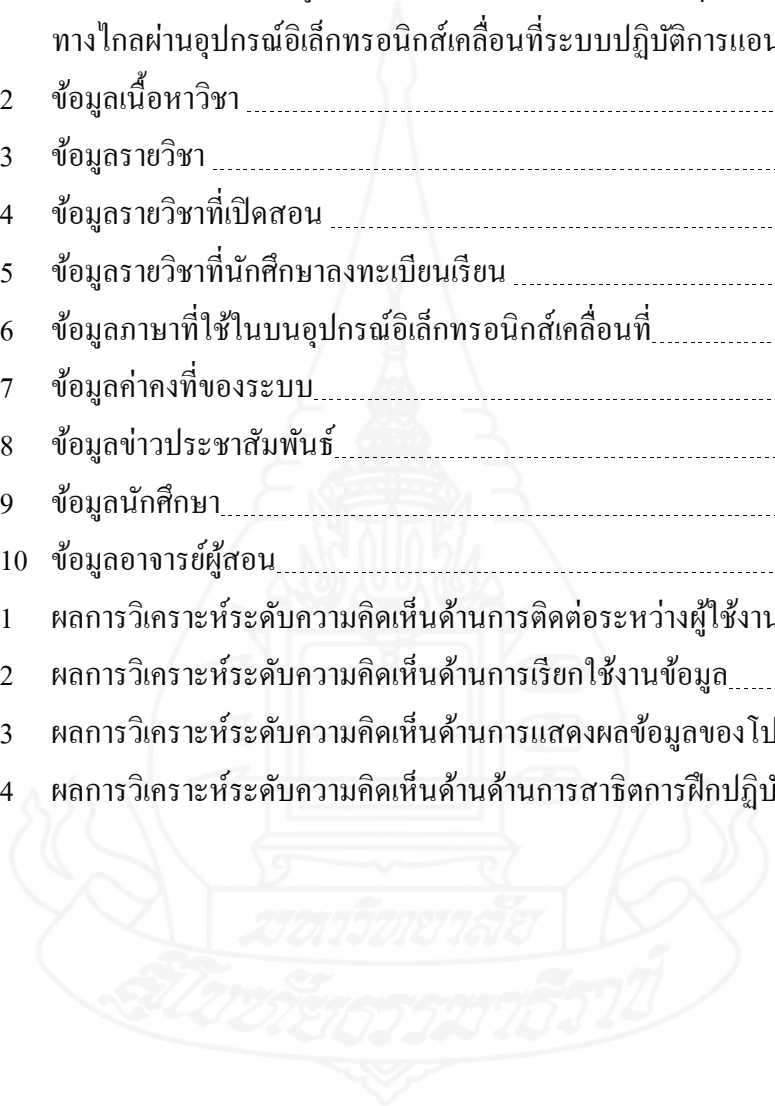
	หน้า
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	70
สรุปการวิจัย .....	70
อภิปรายผล .....	72
ข้อเสนอแนะ .....	74
บรรณานุกรม .....	75
ภาคผนวก .....	78
ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย .....	78
ข บทความที่ตีพิมพ์แล้ว .....	88
ประวัติผู้วิจัย .....	97





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	รุ่นต่าง ๆ ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ..... 19
ตารางที่ 3.1	ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติ ทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ..... 28
ตารางที่ 3.2	ข้อมูลเนื้อหาวิชา ..... 35
ตารางที่ 3.3	ข้อมูลรายวิชา ..... 35
ตารางที่ 3.4	ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ..... 35
ตารางที่ 3.5	ข้อมูลรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน ..... 36
ตารางที่ 3.6	ข้อมูลภาษาที่ใช้ในบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ..... 36
ตารางที่ 3.7	ข้อมูลค่าคงที่ของระบบ ..... 36
ตารางที่ 3.8	ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ ..... 37
ตารางที่ 3.9	ข้อมูลนักศึกษา ..... 37
ตารางที่ 3.10	ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน ..... 38
ตารางที่ 4.1	ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ..... 67
ตารางที่ 4.2	ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการเรียกใช้งานข้อมูล ..... 67
ตารางที่ 4.3	ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการแสดงผลข้อมูลของ โปรแกรม ..... 58
ตารางที่ 4.4	ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ ..... 69



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ลักษณะการเรียนการสอนทางไกล .....	7
ภาพที่ 2.2 การจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต .....	10
ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning, e-Learning และ m-Learning .....	11
ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส .....	16
ภาพที่ 2.5 การติดต่อระหว่าง Web server กับ Client .....	17
ภาพที่ 2.6 เว็บไซต์ของ edX .....	21
ภาพที่ 2.7 เว็บไซต์ของ Coursera .....	22
ภาพที่ 2.8 รายละเอียด T5 Model .....	23
ภาพที่ 3.1 รูปแบบระบบของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ .....	29
ภาพที่ 3.2 Context Diagram ของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกล ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ .....	30
ภาพที่ 3.3 DFD Level 1 ของนักศึกษาหรือผู้เรียน .....	32
ภาพที่ 3.4 DFD Level 1 ของผู้สอน .....	33
ภาพที่ 3.5 DFD Level 1 ของผู้ดูแลระบบ .....	33
ภาพที่ 3.6 ความสัมพันธ์ของข้อมูล (Enhanced Entity Relationship (EER) Model) .....	34
ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการศึกษาทางไกลบนอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ .....	39
ภาพที่ 3.8 เมนูหลักของต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ .....	42
ภาพที่ 4.1 การทำงานของการเริ่มต้นระบบและเมนูหลัก .....	47
ภาพที่ 4.2 รายละเอียดโมดูล (My Course) .....	48
ภาพที่ 4.3 รายละเอียดโมดูลข่าวประชาสัมพันธ์ (News) .....	49
ภาพที่ 4.4 รายละเอียดโมดูลชมการถ่ายทอดสด (Live Video) .....	49
ภาพที่ 4.5 รายละเอียดโมดูลสนทนา (Chatroom) .....	50
ภาพที่ 4.6 รายละเอียดโมดูลการถ่ายทอดสด (Broadcast) .....	51
ภาพที่ 4.7 รายละเอียดโมดูลการเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password) .....	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.8 รายละเอียดโมดูลข้อความ (Message) .....	52
ภาพที่ 4.9 รายละเอียดโมดูลการตั้งค่า (Setting) .....	53
ภาพที่ 4.10 รายละเอียด โมดูลช่วยเหลือ (Help) .....	54
ภาพที่ 4.11 รายละเอียด โมดูลจบการทำงาน (Exit) .....	54
ภาพที่ 4.12 การเข้าสู่ระบบจัดการข้อมูล .....	55
ภาพที่ 4.13 หน้าจอหลักและเมนูการใช้งานของผู้ดูแลระบบ .....	56
ภาพที่ 4.14 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้สอน .....	56
ภาพที่ 4.15 หน้าจอการจัดการเงื่อนไขการในการใช้บริการและข้อมูลการติดต่อ .....	57
ภาพที่ 4.16 หน้าจอการจัดการรายวิชา .....	58
ภาพที่ 4.17 หน้าจอการเปิดรายวิชาที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติ .....	59
ภาพที่ 4.18 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน .....	59
ภาพที่ 4.19 หน้าจอการจัดการข่าวประชาสัมพันธ์ .....	60
ภาพที่ 4.20 หน้าจอการส่งข้อความ Push Message .....	60
ภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงผลการเข้าสู่ระบบ .....	61
ภาพที่ 4.22 หน้าจอแสดงการจัดการเนื้อหาการสอน .....	61
ภาพที่ 4.23 หน้าจอเพิ่ม แก้ไข ลบเนื้อหา .....	62
ภาพที่ 4.24 หน้าจอแก้ไขเนื้อหาการสอน .....	62
ภาพที่ 4.25 หน้าจอมอบหมายงานของผู้สอน .....	63
ภาพที่ 4.26 หน้าจอตรวจงานที่ผู้เรียนส่งให้ผู้สอน .....	63
ภาพที่ 4.27 หน้าจอการส่งข้อความให้ผู้เรียนแก้ไขงาน .....	64
ภาพที่ 4.28 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบสำหรับจัดการข้อมูลของผู้เรียน .....	64
ภาพที่ 4.29 หน้าจอแสดงรายละเอียดงานที่ผู้สอนมอบหมาย .....	65
ภาพที่ 4.30 หน้าจอแสดงรายละเอียดการอัปโหลดไฟล์งาน .....	65
ภาพที่ 4.31 ข้อมูลตอบกลับจากผู้สอน .....	66

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมยุคปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นั้นได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน ผู้คนในสังคมไม่ว่าจะเป็นสังคมเมืองหรือสังคมชนบท เทคโนโลยีเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น (Santosh Kumar BEHERA, 2013) ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอนมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยให้ชีวิตมีความสะดวกสบายมากขึ้น เช่น ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างกันมีความสะดวก รวดเร็วทำให้ลดอุปสรรคเกี่ยวกับเวลาและระยะทาง อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว และได้ข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลา นอกจากนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพ ช่วยในการพยากรณ์และตัดสินใจธุรกิจ เป็นต้น และในด้านการศึกษาก็เช่นเดียวกัน พูลศรี เวศย์อุพาร (2551) ได้กล่าวถึง m-Learning ว่ากำลังก้าวเข้ามาเป็นการเรียนรู้คู่กับสังคมอย่างแท้จริง เนื่องจากความเป็นอิสระของเครือข่ายไร้สายและมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ในการศึกษามากขึ้น โดยจากการศึกษาของธงชัย แก้วกิริยา (2553) พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลให้มีความสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้นและความรู้ที่ได้รับจากการเรียนด้วยระบบ m-Learning นั้น มีสูงกว่าการเรียนปกติในห้องเรียน เนื่องจากเทคโนโลยีนั้นช่วยในการสืบค้นข้อมูลในห้องสมุด และช่วยในการสื่อสารกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน อีกทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีได้สะดวกโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere – Anytime Learning) ทำให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับนิยาม E-Learning ของซุนหวงศ์ ไทยอุปถัมภ์ (2545) และสยาม ลิขิตเลิศ (2545) ประกอบกับแผนแม่บทของประเทศในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2557-2559 ที่มุ่งเน้นให้ประชาชนได้รับโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีคุณภาพ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ซึ่งแผนแม่บทนี้มียุทธศาสตร์สำคัญในการยกระดับในการเพิ่มขีดความสามารถให้กับผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับด้านการศึกษา ให้มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา สำหรับเพื่อเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ จากสภาพปัญหาในอดีตการเข้าถึงเนื้อหาในการเรียนการสอนออนไลน์ส่วนใหญ่

ต้องใช้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเป็นเครื่องมือซึ่งมีขนาดใหญ่พกพาไม่สะดวก ทำให้เกิดอุปสรรคในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนในขณะที่ต้องการอ่านหรือศึกษานอกห้องเรียนหรือในขณะกำลังเดินทาง และแม้ในปัจจุบันการเรียนการสอนทางไกลมีการพัฒนาและความก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำเอาเทคโนโลยีออนไลน์ต่างๆ เข้ามาใช้ในการศึกษาเรียนรู้และเข้าถึงเนื้อหาการเรียนการสอน แต่อย่างไรก็ดีเทคโนโลยีหรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับการศึกษาออนไลน์หรือสำหรับการศึกษาทางไกลในปัจจุบันส่วนใหญ่ นั้น ยังมีข้อจำกัดอยู่ เช่น โปรแกรม Moodle โปรแกรม ATutor หรือ โปรแกรม MOOC (Massive Open Online Course) โดยโปรแกรมที่กล่าวมานั้น มีความสามารถในการแสดงเนื้อหาวิชาเรียน วิดีโอแบบออนไลน์ หรือฟอรัม (Forum) ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนสนทนาระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน และผู้ช่วยสอนเท่านั้น

นอกจากเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีโปรแกรมอื่นๆ ที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในการสื่อสารซึ่งอาจจะช่วยในการเรียนการสอนได้ เช่น เฟสไทม์ (Facetime) ซึ่งเป็นโปรแกรมวิดีโอคอล (Video Call) เน้นด้านการสนทนาเป็นหลัก ซึ่งสามารถใช้สนทนากันได้ครั้งละ 1 ต่อ 1 และมีข้อจำกัดผู้ใช้ต้องใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ของ Apple ด้วยกันเท่านั้น และอีกหนึ่งโปรแกรมน่าสนใจ คือ สไกป์ (Skype) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสนทนาโทรศัพท์ มีความสามารถสนทนาแบบวิดีโอเป็นกลุ่ม หรือส่งข้อความผ่านอินเทอร์เน็ตได้ แต่อย่างไรก็ดีในการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกล นั้น มีความต้องการของระบบที่มากกว่าการสนทนาพูดคุย หรือวิดีโอคอล

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการการศึกษาทางไกล และสภาพปัญหาในปัจจุบันตลอดจนความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการสื่อสารด้วยเทคโนโลยี 3G (3rd Generation) และเทคโนโลยี 4G LTE (4th Generation) ที่มีอัตราการเติบโตของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวนมาก การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ที่เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจากการศึกษาของผกาสิน พูนพิพัฒน์และคณะ (2546) พบว่าการศึกษาออนไลน์นอกจากจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนเพิ่มมากขึ้นแล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษบทเรียนได้นานและบ่อยเท่าที่ต้องการและผู้สอนยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากยิ่งขึ้น และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยระบบที่สร้างขึ้นนั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกสำหรับผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ให้

สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ซึ่งขับเคลื่อนด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operations System ) ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต เป็นต้น และสำหรับ ส่วนที่ 2 เป็นระบบสำหรับจัดการเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาให้ใช้งานบน เว็บไซต์ (Website) โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สามารถรองรับการเรียกใช้งานผ่านเว็บแอป พลิกชันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 สร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2 ประเมินความเหมาะสมของต้นแบบโปรแกรมและประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเรียนรู้ m-Learning

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 3.0 - 5.0 ประกอบด้วย 10 โมดูลย่อย ดังนี้

- (1) ข้อมูลรายวิชา (My Course)
- (2) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News)
- (3) การชมการถ่ายทอดสด (Live Video)
- (4) ห้องสนทนา (Chartroom)
- (5) การถ่ายทอดสด (Broadcast)
- (6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password)
- (7) ข้อความ (Message)
- (8) ตั้งค่า (Setting)
- (9) ช่วยเหลือ (Help)

#### (10) จบการทำงาน (Exit)

#### 3.2 ระบบจัดการเนื้อหาบนเว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

- 3.2.1 ส่วนสำหรับผู้ดูแลระบบ
- 3.2.2 ส่วนของผู้สอนหรือผู้ช่วยวิทยากร
- 3.2.3 ส่วนสำหรับผู้เรียน

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางไกลและการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ หรือการฝึกอบรม ซึ่งครอบคลุมทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยมีการแยกการใช้งานเฉพาะส่วนงาน

### 4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 **เอ็มเลิร์นนิง : m-Learning** หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่เชื่อมต่อกับข้อมูลบนเครือข่ายไร้สาย

4.2 **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่** หมายถึง เครื่องโทรศัพท์หรือแท็บเล็ตชนิดที่มีสมรรถนะสูงมีความสามารถในการสื่อสารระบบโทรศัพท์ไร้สาย ซึ่งทำงานได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์และสามารถรับชมสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสมบูรณ์แบบ

4.3 **เทคโนโลยี 3G : Third Generation** หมายถึง เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อและการรับ-ส่งข้อมูล แบบไร้สายด้วยความเร็วสูงสุดถึง 42 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps.) พร้อมทั้งสามารถใช้ บริการมัลติมีเดียได้สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพ

4.4 **เทคโนโลยี 4G : Third Generation** หมายถึง เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 4 ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อและการรับ-ส่งข้อมูล แบบไร้สายด้วยความเร็วสูงสุดถึง 100 เมกะบิตต่อวินาที (Mbps.)

4.5 **ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : Android operation systems** หมายถึง ชื่อเรียกชุดซอฟต์แวร์ หรือ แพลตฟอรม์ (Platform) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้หน้าจอแบบสัมผัส ซึ่งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นเป็นแบบเปิดเผยซอฟต์แวร์ต้นฉบับ (Open Source) ได้รับความนิยมนอย่างสูงและผู้พัฒนาสามารถพัฒนาต่อจากระบบได้ตามต้องการ ทำให้มีการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง และมีปริมาณผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

4.6 **แฮนด์ออฟสัญญาณ** หมายถึง การโอนการติดต่อข้ามเซลล์ของระบบการสื่อสารไร้สายสำหรับโทรศัพท์โดยไม่ “ขาดตอน” หลักการของการแฮนด์ออฟสัญญาณเมื่อเครื่อง

ลูกข่ายจะเคลื่อนที่ผ่านเซลล์หนึ่ง ไปยังอีกเซลล์หนึ่ง เครื่องลูกข่ายจะทำการติดต่อกับสถานีเซลล์ทั้ง 2 ด้วย ความถี่ รับ – ส่ง ย่านเดียวกัน จนกระทั่งเครื่องลูกข่ายเคลื่อนที่เข้า เซลล์ที่ 2 โดยสมบูรณ์แล้ว ระบบจึงจะยกเลิกการติดต่อกันระหว่างเครื่องลูกข่ายกับสถานีเซลล์ที่ 1 ซึ่งการแอนด์ออฟสัญญาณนั้น ในช่วง ระหว่าง โอนข้ามเซลล์ของระบบการสื่อสารอาจจะส่งผลให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูล ลดลงและเพิ่มขึ้นได้

**4.7 สาธิต** หมายถึง การสอน การทำให้ดูเป็นตัวอย่างอย่าง เกี่ยวกับการใช้งาน หรือการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

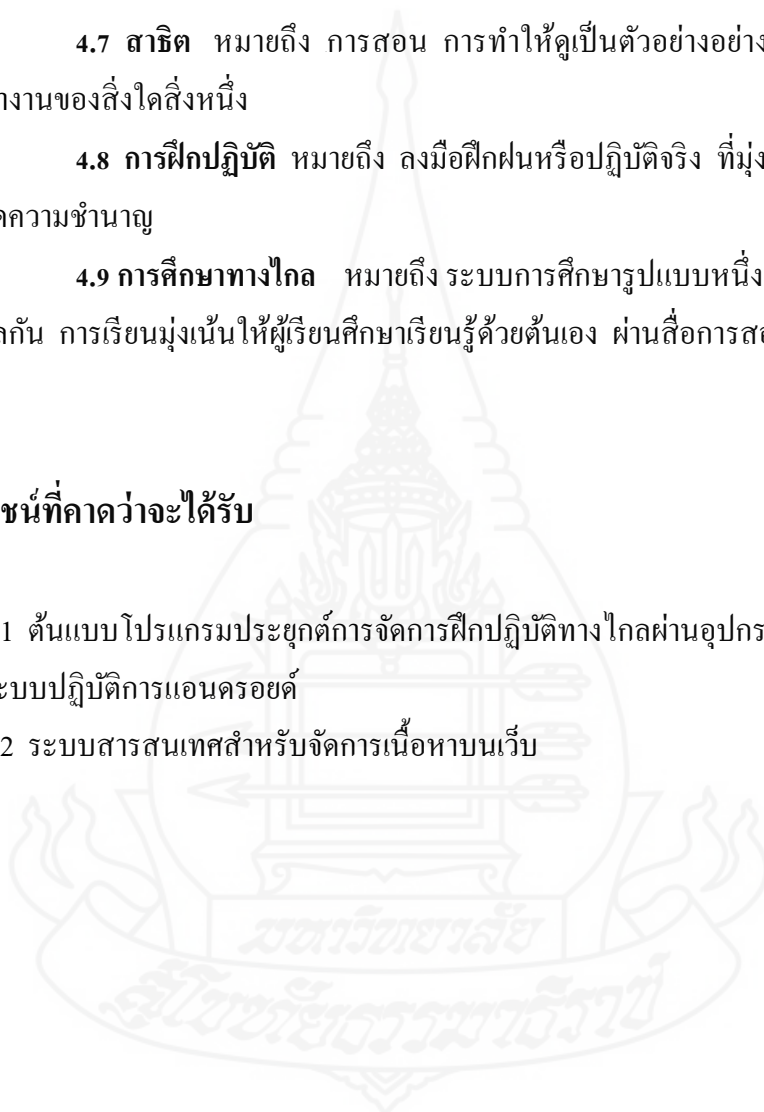
**4.8 การฝึกปฏิบัติ** หมายถึง ลงมือฝึกฝนหรือปฏิบัติจริง ที่มุ่งให้เกิดการทำเป็น หรือให้เกิดความชำนาญ

**4.9 การศึกษาทางไกล** หมายถึง ระบบการศึกษารูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนและผู้สอน อยู่ห่างไกลกัน การเรียนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านสื่อการสอนต่าง ๆ

## 5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.2 ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ





## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ ในการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นตอน 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดการศึกษาออนไลน์

ตอนที่ 2 คาต้าเบสและเว็บเซอร์วิส

ตอนที่ 3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตอนที่ 4 โปรแกรมประยุกต์เกี่ยวกับการศึกษาออนไลน์

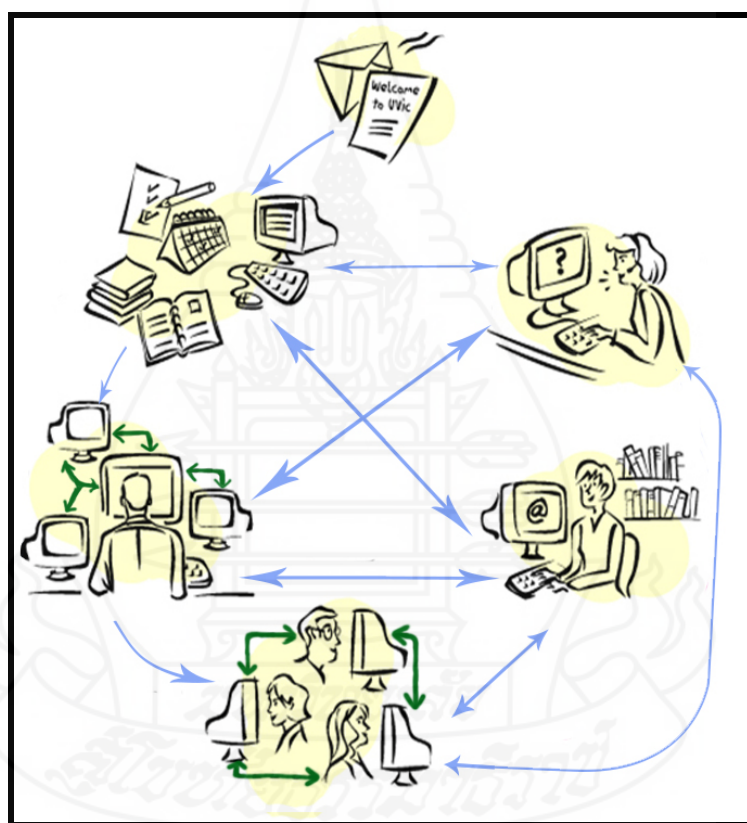
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Mobile Learning

#### ตอนที่ 1 แนวคิดการศึกษาออนไลน์

ปัจจุบันมีแนวคิดทางการศึกษาแบบใหม่ที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการเรียนการสอนระบบต่าง ๆ ขึ้นมากมายไม่ว่าจะการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Online Learning) ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-aided instruction) ห้องเรียนเสมือนจริง หรือการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งปัจจุบันกลายมาเป็นเครื่องมือในนวัตกรรมด้านการศึกษาที่สำคัญ (Molood Barati and other, 2012) การเรียนการสอนบนเครือข่าย แต่ละแบบจัดเป็นรูปแบบของการเรียนรู้บนพื้นฐานเทคโนโลยีที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะบรรจุเนื้อหาวิชาไว้ในระบบจัดการเรียนรู้และให้ผู้เรียนได้สามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ตลอดจนสามารถสื่อสารกับผู้สอนผ่านเครือข่าย สถานศึกษาส่วนใหญ่ใช้เว็บไซต์เป็นเครื่องมือหลักในการจัดการศึกษาออนไลน์ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งการสอนในระบบปรกติ การศึกษาตามอัธยาศัย การฝึกอบรบ หรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการศึกษาทางไกล การจัดการศึกษาออนไลน์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องปรับปรุงเนื้อหา และใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อให้เนื้อหาการเรียน น่าสนใจ โดยมีแนวคิดและทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวข้องดังนี้

## 1. การจัดการเรียนการสอนทางไกล (d-Learning)

เป็นนวัตกรรมการศึกษาในรูปแบบของ "การศึกษาทางไกล หรือการศึกษาไร้พรมแดน" มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้วยการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมการเรียนรู้ในปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งเป็นการขยายและเปิดโอกาสทางการศึกษาไปสู่บุคคลกลุ่มต่าง ๆ อย่างทั่วถึง ทำให้เกิดการศึกษารเรียนรู้ตลอดชีวิตที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องและเหมาะสม ดังแสดงในภาพที่ภาพ 2.1 ด้านล่าง



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการจัดการเรียนการสอนทางไกล

## 2. การจัดการเรียนการสอนระบบอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็นการปรับบทบาทของการศึกษาให้ทันต่อกระแสความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อใช้เสริมระบบการเรียนการสอนให้เต็มรูปแบบและให้

ผู้เรียนได้มีช่องทางเลือกในการเรียนอย่างเหมาะสม โดย e-learning มีลักษณะของการเรียนการสอน ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งจัดการข้อมูลการเรียนการสอนต่าง ๆ

### 1. ความหมายของอีเลิร์นนิง (e-Learning)

อีเลิร์นนิง หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ทางไกลผ่านสื่อทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายไร้สายโดยอาศัยเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล ที่ผู้สอนมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทำให้สามารถใช้เวลาศึกษาบทเรียนได้นานและบ่อยเท่าที่ต้องการ จึงช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังนำเนื้อหาวิชา สื่อการสอน ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำนั้นกลับมาใช้ได้อีก (Reusable) เป็นการช่วยลดทั้งต้นทุนและเวลาในการพัฒนาสื่อการสอนในอนาคตอีกด้วย

### 2. วิธีการเรียนรู้แบบ e-Learning บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนรู้แบบ e-Learning บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดการข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องมีลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

#### 2 แบบ ดังนี้ (ผกาสิน พูลพิพัฒน์ และคณะ, 2546)

2.1 การปฏิสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Synchronous) เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทันที (Real Time) มีปฏิริยาสนองกลับ (Feedback) ในเวลาเดียวกันและทันทีทันใด ซึ่งมีความสำคัญมากสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม ตัวอย่างเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้ได้แก่ Audio conference, Video conference หรือ Chat

2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตามอัชชาศัย (Asynchronous) เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ถูกหน่วงเวลาออกไป ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถควบคุมเวลาเรียนตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับตนเอง ตัวอย่างเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้ได้แก่ Web board หรือ e-mail

### 3. องค์ประกอบของ e-Learning

ปัญญา ศิริโรจน์ (2551) ได้แบ่งองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ไว้ดังนี้

#### 3.1 ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS)

ซึ่งเป็นระบบของการนำฐานข้อมูลมาใช้ เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้ประโยชน์ในการจัดการ บริหาร จัดเตรียมบทเรียนและเป็นช่องทางในการติดต่อกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ทั้งสองทาง และสามารถที่ประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ของการศึกษา

#### 3.2 เนื้อหาของบทเรียน (Contents)

ผู้สอนจะต้องทำการวิเคราะห์แล้วนำไปออกแบบการสอนเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะควรพึงรู้ ผู้สอนควรต้องมีการอธิบายให้กระจ่างในเนื้อหาแต่ละตอน และเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจง่ายขึ้นควรนำภาพมาเป็นสื่อเพื่อประกอบเล่าเรื่องของเนื้อหาเพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

### 3.3 ระบบที่ใช้เชื่อมต่อภายในเครื่องคอมพิวเตอร์และผู้ใช้ (Infrastructure)

ได้แก่ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้เชื่อมต่อเพื่อกระจายสัญญาณ โดยการใช้สาย และไม่ใช้ระบบสาย (Wireless) ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) ระบบเครือข่ายการติดต่อสื่อสาร (Network)
- 2) อุปกรณ์ในการเรียนการสอน (Hardware)
- 3) โปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน (Software)

### 3.4 บุคคล (People ware)

ประกอบไปด้วยผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนที่เป็นผู้เตรียมความพร้อมของระบบ และทำการออกแบบการเรียนการสอนให้สัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ตามเนื้อหาและหลักสูตร

### 3.5 ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS)

ระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) ที่ดีควรจะต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการสนับสนุนการเรียนการสอนดังภาพที่ 2.2 ในเรื่องต่อไปนี้

- ระบบการลงทะเบียน
- จัดการหลักสูตรและสร้างบทเรียน
- จัดการห้องเรียนแบบ Virtual classroom
- จัดการปฏิสัมพันธ์แบบ Asynchronous, Synchronous & Collaborative
- การจัดการประเมินผล
- จัดการกับสิทธิผลประโยชน์



ภาพที่ 2.2 แสดงการจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต

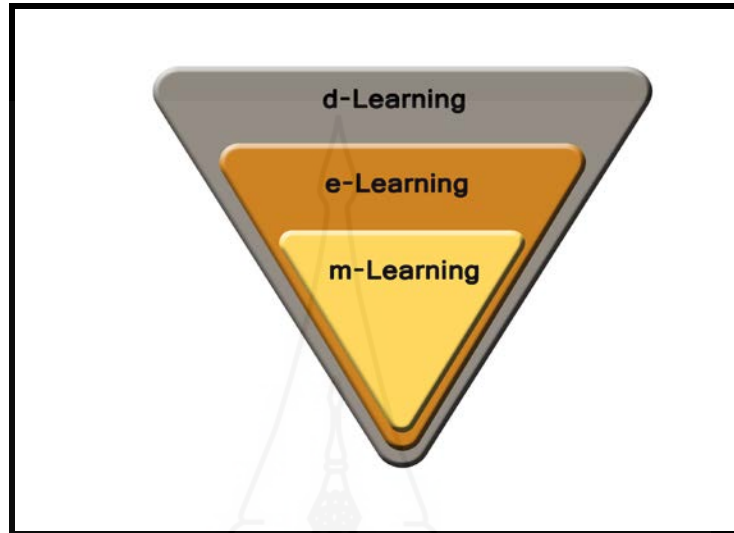
### 3. การจัดการเรียนการสอนระบบเอ็มเลิร์นนิง (m-Learning)

การจัดการศึกษาแนวทางใหม่ที่พัฒนามาจากอีเลิร์นนิง (e-Learning) มาเป็น เอ็มเลิร์นนิง (m-Learning) กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นเนื่องจากการเรียนที่มีความสะดวกและง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลในทุกที่ ๆ มีอุปกรณ์ที่พกพาแบบเคลื่อนที่ได้ ซึ่งสามารถพกพาไปได้ง่าย เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ตพีซี สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่โดยผ่านระบบเครือข่าย WiFi, 4G, 3G, EDGE, GPRS และเอ็มเลิร์นนิงยังเป็นช่องทางที่มีความทันสมัยและช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาหรือการฝึกอบรมต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต (Yousef Mehdipour and Hamideh Zerehkafi: 2013)

#### 1) ความหมายของเอ็มเลิร์นนิง (m-Learning)

เอ็มเลิร์นนิง (m-learning) ย่อมาจากคำว่า Mobile Learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instruction Package) ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless telecommunication network) ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือศึกษาได้ทุกที่และทุกเวลา โดยผู้เรียนและผู้สอนใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone) แท็บเล็ตพีซี (Tablet PC) เป็นเครื่องมือสำคัญในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนการสอนและสื่อสารกัน เอ็มเลิร์นนิง (m-Learning) เป็นการก้าวไปอีกขั้นของนวัตกรรมด้านการศึกษา ซึ่งพัฒนามาจากการเรียนการสอนทางไกล หรือที่เรียกว่า d-Learning (Distance Learning) และการ

เรียนการสอนแบบ e-Learning (Electronic Learning) โดยมีลักษณะความสัมพันธ์กัน ดังภาพแสดงในภาพที่ 2.3 ดังนี้



ภาพ 2.3 รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง d-Learning, e-Learning และ m-Learning

## 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบ m-Learning

ในการเข้าถึงการเรียนการสอนแบบเอ็มเลิร์นนิง (m-Learning) นั้นผู้เรียนต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สามารถพกพาไปได้โดยสะดวก (Mobile devices) ซึ่งปัจจุบันอุปกรณ์แต่ละประเภทมีความสามารถ มีขนาดและราคาที่แตกต่างกันไป อุปกรณ์เคลื่อนที่ ๆ สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอนแบบ m-Learning ได้มีดังนี้ (Tsvetozar Georgiev and other, 2004)

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดพกพาได้ มีความสามารถเทียบเท่าหรือเหนือกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป (Desktop of Personal Computer) ปัจจุบันมีขนาดเล็กและสามารถพกพาได้โดยสะดวก

2.2 แท็บเล็ต เป็นคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา มีความสามารถเหมือนกัน PC บางชนิดไม่มีแป้นพิมพ์แต่ใช้ซอฟต์แวร์ประเภทรู้จำลายมือในการรับข้อมูล

2.3 พีดีเอ (Personal Digital Assistant) เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็กที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจดบันทึก เก็บข้อมูล เตือนเวลานัดหมาย หรือ จัดการงานต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันไม่นิยมใช้งาน

2.4 สมาร์ทโฟน เป็นเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ชนิดที่มีสมรรถนะสูงมีความสามารถในการสื่อสารระบบโทรศัพท์ไร้สาย ซึ่งทำงานได้เหมือนกับ คอมพิวเตอร์ และสามารถในการรับชมสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ

ในปัจจุบันนับได้ว่าเอ็มเลิร์นนิ่ง นั้น ถือเป็นการศึกษาที่ก้าวไปอีกขั้นหนึ่งของระบบการศึกษาแบบอีเลิร์นนิ่ง ที่ช่วยในการในการเข้าถึงและมีการใช้อย่างกว้างขวาง (Mohamed Sarrab and other, 2012) โดยผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือศึกษาได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

### 3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาการสอน ในลักษณะที่เรียกว่าสื่อประสมซึ่งจะมีทั้งภาพ เสียง วิดีโอ พร้อมทั้งมีการประเมินผล โดยผู้เรียนสามารถตอบโต้หรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (นัยนา เอกบุรณวัฒน์, 2539) ซึ่งมีลักษณะสำคัญและประโยชน์ดังนี้

#### 3.1 ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะสำคัญอยู่ 4 ประการ ได้แก่

3.1.1 ข้อมูลสารสนเทศ (Information) เป็นเนื้อหาการเรียนที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้น ตามวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้โดยใช้สื่อในการสอนทั้งทางตรงและสื่อทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะในเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการสอนหรือวัตถุประสงค์

3.1.2 มีความแตกต่างในเนื้อหาหรือการนำเสนอ (Individualization) ในการที่จะออกแบบบทเรียนช่วยสอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางการเรียน การรับรู้ ดังนั้นควรออกแบบให้เหมาะกับแต่ละกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ

3.1.3 มีการตอบโต้ระหว่างกัน (Interaction) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นบทเรียนช่วยสอนต้องมีส่วนที่ออกแบบสำหรับการสร้างปฏิสัมพันธ์

3.1.4 มีการตอบสนองกลับ (Immediate Feedback) ในการทดสอบความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีกระบวนการตอบสนองหรือป้อนกลับคำตอบให้ผู้เรียนได้ทราบอย่างรวดเร็ว

#### 3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนตนเอง เพื่อปรับปรุงการเรียนหรือฝึกทักษะ

3.2.2 ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจสร้างแรงจูงใจและกระตือรือร้นในการเรียน

3.2.3 บทเรียนช่วยสอนดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเนื่องจากสื่อที่ใช้สอนมีทั้ง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง มีความสวยงาม

3.2.4 ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนบ่อยได้เท่าที่ต้องการ หรือเรียนซ้ำเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนเวลาใดก็ได้

3.2.5 สามารถช่วยลดช่องว่างในการเรียน

3.2.6 สามารถสร้างความพึงพอใจในการเรียนให้กับผู้เรียน

## ตอนที่ 2 ดาต้าเบสและเว็บเซอร์วิส

### 1. ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)

#### 1) ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS

#### 2) ลักษณะของระบบฐานข้อมูล มีอยู่ด้วยกัน 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลในที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชัน (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (Row) และเป็นคอลัมน์ (Column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้ Attribute หรือคอลัมน์ที่มีเหมือนกันในทั้งสองตารางคือหลักในการเชื่อมโยงข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้น ในปัจจุบันมีความนิยมเป็นอย่างมาก

(2) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) เป็นฐานข้อมูลที่รวมระเบียบและความสัมพันธ์กันระหว่างระเบียบไว้ แต่จะข้อแตกต่างจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละตารางโดยมีคีย์หลักเป็นตัวเชื่อมโยง โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันนั้นต้องมีค่าของข้อมูลใน Attribute ที่เหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายนั้นจะแสดงความสัมพันธ์ให้เห็นอย่างชัดเจน

(3) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) เป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลลักษณะที่มีความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship) หรือเป็นลักษณะโครงสร้างฐานข้อมูลรูปต้นไม้ (Tree) ซึ่งข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลลักษณะนี้ คือ



ระเบียน (Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (Field) ของเอนทิตี (Entity) ซึ่งฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้มีความเหมือนหรือความคล้ายคลึงกับฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

### 3) ระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

- (1) ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)
- (2) ออราเคิล (Oracle)
- (3) มายเอสคิวแอล (MySQL)
- (4) ไมโครซอฟท์ แอซเซส (Microsoft Access)
- (5) ไอบีเอ็ม ดีบีทู (IBM DB/2)
- (6) โพสต์เกรสคิวเอล (PostgreSQL)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) ที่ได้รับความนิยมแพร่หลายเนื่องจากสามารถใช้งานได้ฟรี และมีความสามารถในการจัดเก็บ ค้นหา เรียงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูลจาก MySQL นั้นผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานข้อมูลได้หลายๆ คนในเวลาเดียวกันได้และมีการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว มีการกำหนดการเข้าใช้งานของผู้ใช้ในแบบต่างๆ ที่เหมาะสม และปลอดภัย

## 2. เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิส เป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้กลุ่มของเซอร์วิสต่าง ๆ บนเว็บสามารถเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันได้ โดยช่วยให้เว็บไซต์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันผ่านมาตรฐานการสื่อสารบนเว็บถึงแม้เซอร์วิสแต่ละตัวจะถูกพัฒนามาจากเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน

### 1. มาตรฐานการทำงานของเว็บเซอร์วิส

1) ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร เว็บเซอร์วิสใช้เอ็กซ์เอ็มแอล (XML) เป็นภาษามาตรฐานสำหรับกำหนดโครงสร้างข้อมูล เนื้อหา และรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ที่แลกเปลี่ยนระหว่างเซอร์วิสต่าง ๆ

2) รูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร (Structure) เป็นมาตรฐานการสื่อสารที่กำหนดรูปแบบของข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลที่ใช้ส่งข้อความการสื่อสาร โดยกำหนดลำดับการส่งข้อมูล และส่วนประกอบข้อความที่รับและส่งระหว่างเซอร์วิส

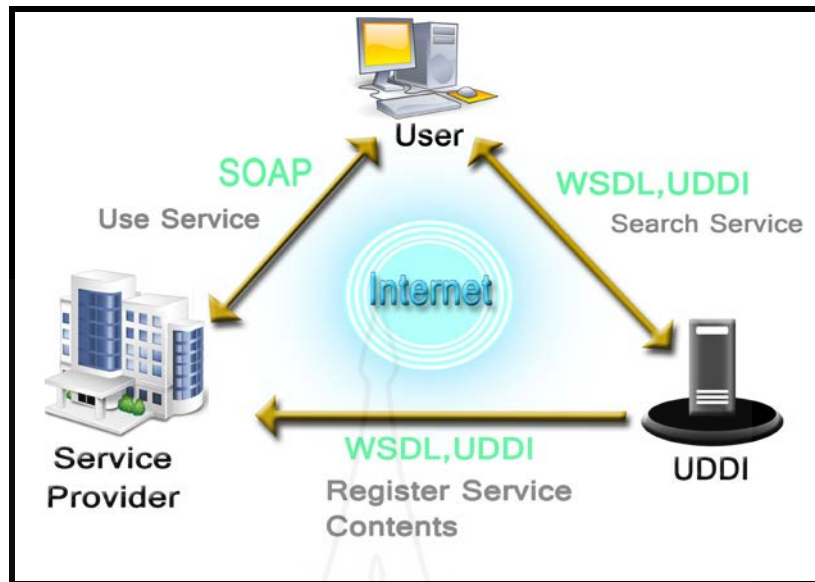
3) รายละเอียดเซอร์วิสหรืออินเทอร์เฟซ (Interface) เป็นมาตรฐานที่ใช้อธิบาย เซอร์วิส โดยภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เช่น รูปแบบการให้บริการ วิธีการติดต่อ ตำแหน่งที่อยู่ ความสามารถของเซอร์วิส ชนิดข้อมูลนำเข้าที่เซอร์วิสต้องการ และชนิดข้อมูลที่ได้อากการประมวลผลของเซอร์วิส

4) รูปแบบการประกาศเซอร์วิส ในระบบเซอร์วิสมีกลไกการจัดการและประกาศ ข้อมูลเซอร์วิสโดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล โดยผู้ให้บริการต้องลงทะเบียนเซอร์วิสของตนไว้ที่ ไคลเอนต์ของเซอร์วิสเพื่อให้ผู้ใช้บริการเรียกใช้เซอร์วิสต่าง ๆ ได้

## 2. ขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิสสามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังภาพที่ 2- 4 โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) ผู้ให้บริการสร้างอินเทอร์เฟซ และประกาศไว้ที่ไคลเอนต์ของเซอร์วิส
- 2) เมื่อต้องการใช้บริการ ผู้บริการจะสอบถามไปยังไคลเอนต์ของเซอร์วิสเพื่อ ค้นหาเซอร์วิสการติดต่อระหว่างผู้ใช้ โดยไคลเอนต์จะใช้รูปแบบมาตรฐาน โครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร
- 3) ไคลเอนต์ของเซอร์วิสส่งอินเทอร์เฟซซึ่งระบุรายละเอียดการให้บริการกลับมา ยังผู้ใช้บริการ
- 4) ผู้ใช้บริการศึกษาข้อมูลบนอินเทอร์เฟซเพื่อให้เข้าใจรายละเอียดต่าง ๆ ของ การเรียกใช้บริการ แล้วส่งข้อความเรียกใช้บริการไปที่เซอร์วิสโดยตรง
- 5) เซอร์วิสทำการประมวลผลตามข้อความเรียกใช้ที่ได้รับ แล้วส่งผลลัพธ์ กลับไปยังผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของเว็บเซอร์วิส

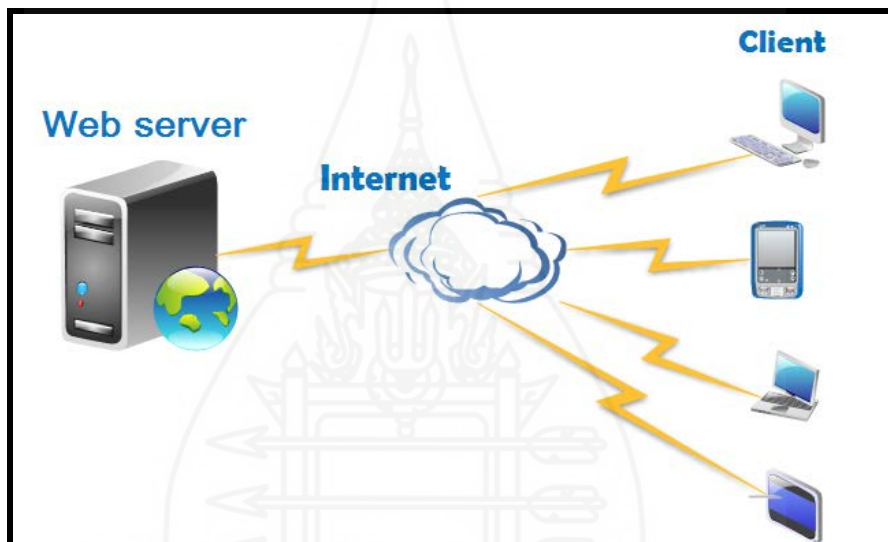
### 3. ความมั่นคงปลอดภัยของเว็บเซอร์วิส

ความมั่นคงปลอดภัยในการเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสถือเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง โดยมีประเด็นสำคัญได้แก่ การควบคุมการเข้าถึงบริการ (Access control) การรักษาความลับข้อมูล (Confidentiality) และบูรณาภาพของข้อมูล (Integrity) ซึ่งปัจจุบันมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยในการใช้งานเว็บเซอร์วิส เช่น ดับเบิลยูเอส-ซีเคียวริตี (WS-security) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดความสมบูรณ์ การรักษาความลับ และการพิสูจน์ตัวตนให้กับข้อความ โดยใช้ข้อกำหนดการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล (XML encryption) และข้อกำหนดลายเซ็นของข้อความเอ็กซ์เอ็มแอล (XML signature)

ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สร้างขึ้นนี้ได้สร้างส่วนของความมั่นคงปลอดภัยในการเข้าสู่ระบบทั้งในส่วนของระบบที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และบนเว็บเซอร์วิส ด้วยการกำหนดให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานด้วยชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ซึ่งได้เข้ารหัสความปลอดภัย Message-Digest algorithm 5 (MD5) ไว้ซึ่งเป็นการเข้ารหัสข้อความ ที่มีความละเอียดในการเข้ารหัส 128-bit ซึ่ง MD5 นั้นเป็นมาตรฐานหนึ่งของระบบ Internet ซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลหรือไฟล์ โดยมีการทำงานในลักษณะ cryptographic hash function หรือ ชุดการเข้ารหัสที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์มีขนาดเท่ากันเสมอ ไม่ว่าข้อมูลก่อนจะถูกเข้ารหัสมีขนาดเท่าไรก็ตาม การถอดรหัสจะต้องอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เนื่องจาก MD5 เป็นการเข้ารหัสทางเดียว

### 3. ซอฟต์แวร์สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง (ธีรภัทร มนตรีศาสตร์, 2547) ที่มีหน้าที่ในการจัดการและให้บริการข้อมูลแก่ผู้ใช้บริการ (Client) ในการทำงานต้องอาศัยระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ เช่น Apache Server ,Internet Information Server, Sun Java System Web Server และ Zeus Web Server ซึ่งมีรายละเอียดการติดต่อระหว่าง Web server กับ Client หรือผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 2.5 ในที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึง Apache Server ซึ่งใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้



ภาพที่ 2.5 แสดงการติดต่อระหว่าง Web server กับ Client

Apache Server เป็นซอฟต์แวร์ฟรีที่ได้รับความนิยม มีความสามารถในการบริหารจัดการข้อมูล สามารถใช้งานร่วมกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์หลายภาษา เช่น ภาษาพีเอชพี จาวา เจเอสพี และนอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการ (Operating System) หลากหลาย เช่น ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ระบบปฏิบัติการแมคโอเอส (Mac OS) การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน

### ตอนที่ 3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

#### 1. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) เป็นชื่อเรียกแพลตฟอร์ม (Platform) หรือชุดซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อกิจการโดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ บริษัท กูเกิล ได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาและแก้ไขโค้ดต่างๆ ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยภาษาจาวา (Java) และโดยควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุดคำสั่งจาวา (Java libraries) ที่บริษัท กูเกิล พัฒนาขึ้น

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ (Linux) ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้อินเตอร์เฟซ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่แวร์ต้นฉบับ (Open Source) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ปัจจุบันมีผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่หลายยี่ห้อที่นำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มาใช้ เช่น ซัมซุง (Samsung) แอลจี (LG) เอชทีซี (HTC) หัวเว่ย (Huawei) เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ โดยมีจุดเด่นและวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนี้

##### 1) จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ปัจจุบันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้นมีผู้ใช้งานจำนวนมากและมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยจะเห็นได้จากผลการวิจัยของบริษัท Kantar Worldpanel ComTech ได้รายงานผลสถิติส่วนแบ่งตลาดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ประจำไตรมาสแรกของปี 2016 ของประเทศแถบยุโรปตะวันตก 5 ประเทศ (EU5 ได้แก่ สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส สเปน เยอรมนี อิตาลี) โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มเป็นร้อยละ 75.6 ส่วนระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 18.9 (ที่มา : <http://www.kantarworldpanel.com/global/News/Android-Share-Growth-is-Highest-in-EU5-in-Over-Two-Years>) และกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรมก็ได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ เพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการดังกล่าว ประกอบกับผู้ผลิตสินค้าหรืออุปกรณ์ไอทีก็ได้นำบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มาใช้

งานในผลิตภัณฑ์ของตนเองมากขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต สมาร์ททีวี สมาร์ทวอตช์ เป็นต้น

## 2) การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Eclipse และใช้ฐานข้อมูล MySQL เป็นหลักในการพัฒนาโดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบเรียบร้อยแล้วมาเริ่มต้นเขียนโปรแกรม โดยมีขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ดังนี้

- 1) ติดตั้งโปรแกรม Eclipse พร้อมชุดพัฒนาโปรแกรมของแอนดรอยด์ชื่อว่า Android SDK (Android Software Development Kit) จากนั้นกำหนดค่าคงที่ต่าง ๆ แล้วเริ่มสร้าง Project ใหม่
- 2) ออกแบบหน้าจอ (Layout) ต่างๆ ของโปรแกรมที่ต้องการให้ครบทุกหน้าจอ
- 3) สร้างโมดูลและเขียนรหัสโปรแกรม (Coding) เพื่อควบคุมทำงานในแต่ละของโมดูลของระบบ รวมถึงการติดต่อกับฐานข้อมูล
- 4) ทดสอบการทำงาน
- 5) แก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นการทำงานของระบบที่สร้างขึ้น

## 2. รุ่นต่างๆ ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android version)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยปัจจุบันมีพัฒนาถึงรุ่น แอนดรอยด์ 6.0 (Android 6.0) มีชื่อเรียกว่ามาชเมลโล่ (Marshmallow) โดยมีรายละเอียดชื่อรุ่น และรุ่น (Version) ดังนี้

### ตารางที่ 2.1 แสดงรุ่นต่าง ๆ ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อรุ่น
1.0	พายแอปเปิล (Apple Pie)
1.1	บานานา เบรด (Banana Bread)
1.5	คัพเค้ก (Cupcake)
1.6	โดนัท (Donut)
2.0/2.1	เอแคลร์ (Eclair)
2.2	โฟรโย (Froyo)
2.3	จิงเจอร์เบรด (Gingerbread)
3.0/3.1	ฮันนี่ โคมบ์ (Honeycomb)

### ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

รุ่น	ชื่อรุ่น
4.0	ไอศกรีมแซนด์วิช (Ice Cream Sandwich)
4.12/4.2/4.3	เจลลี่บีน (Jelly Bean)
5.0	โลลี่ป๊อป (Lollipop)
6.0	มาชเมลโล่ (Marshmallow)

### 3. Google Cloud Messaging (GCM)

Google Cloud Messaging เป็นบริการหนึ่งของ Google ซึ่งใช้ในการส่งข้อความจาก Server ไปยังอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ รองรับการทำงานทั้งในระบบปฏิบัติการ Android, IOS และระบบอื่น ๆ เป็นบริการฟรีที่ช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถพัฒนาระบบ เพื่อส่งข้อความต่าง ๆ เช่น Push Notification (ส่งข้อความไปแสดงเป็นแจ้งเตือน) หรือส่งข้อมูลอื่น ๆ ไปยัง อุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต เป็นต้น

### ตอนที่ 4 โปรแกรมประยุกต์เกี่ยวกับการศึกษาออนไลน์

ในปัจจุบันนี้มีโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการศึกษาออนไลน์มากมายหลายโปรแกรม ซึ่งมีสถานศึกษาหลายแห่งได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในมหาวิทยาลัย เปิดได้มีการนำมาใช้ในการจัดการศึกษาทางไกล เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้ที่อยู่ห่างไกล และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยตนเอง (สุมาลี สังข์ศรี, 2549) ทั้งนี้ เพื่อช่วยส่งเสริมการให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และกว้างขวางครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ประกอบกับเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก การสื่อสารข้อมูลทำได้รวดเร็วทำให้เกิดการศึกษาในยุคที่เรียกว่าการศึกษาในยุคดิจิทัล สถานศึกษาต่าง ๆ ได้มีการปรับตัวเข้าสู่การศึกษาไร้พรมแดน โดยมีถ่ายทอดสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (วิภา เจริญภักดิ์, 2558) ซึ่งการถ่ายทอดสื่อต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีความจำเป็นต้องใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ เข้ามาช่วย

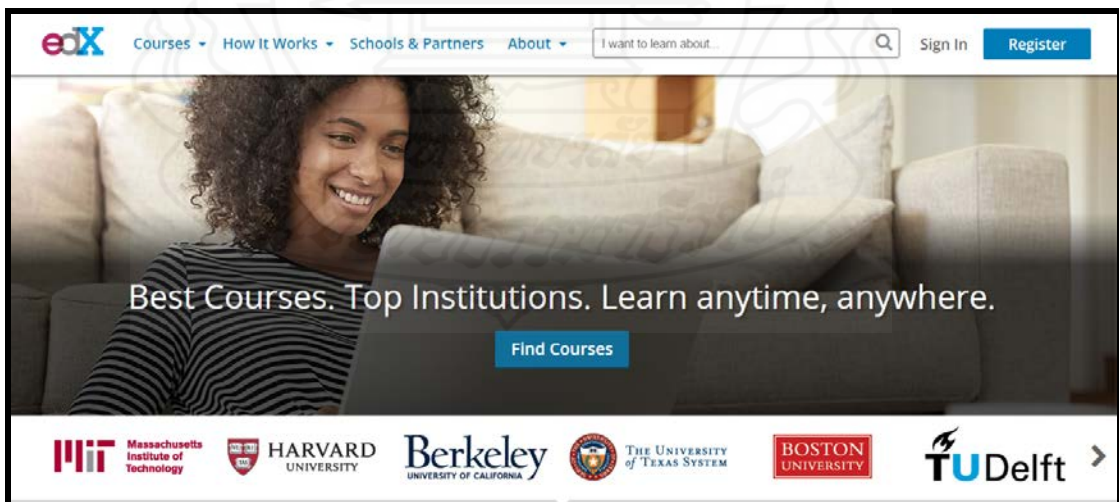
MOOC ย่อมาจาก Massive Open Online Course เป็นระบบการการศึกษาออนไลน์ทางไกลที่ได้มีการนำเอานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการศึกษาออนไลน์ เช่น วิดีโอ หนังสือที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (ebook) และฟอรัม (Forum) เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้ ซึ่ง MOOC ได้รับความนิยมนอย่างกว้างขวาง

มากในช่วงปี 2012 เนื่องจากมีหลายสถานศึกษาชั้นนำได้นำระบบนี้ไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ซึ่งส่วนใหญ่จะเปิดให้เข้าเรียนฟรี จุดเด่นของ MOOC นั้นอยู่ที่ การเข้าถึงได้ง่าย (Accessibility) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (Interaction) และมีเสรีภาพ (Freedom) ในการเข้าเรียน โดยจะเรียกว่าสามารถศึกษาได้ตามอัธยาศัย โดยในระยะเริ่มต้นนั้น MOOC มีหลักการดังนี้

1. การเข้าเรียนไม่เสียค่าใช้จ่ายและสามารถเรียนได้ทุกที่ที่มีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. วิชาที่เปิดให้เข้าเรียนนั้นต้องไม่จำกัดจำนวนผู้เข้าเรียน

การเปิดให้บริการการศึกษาด้วย MOOC นั้นมีผู้ให้บริการ (Provider) หลายแห่ง เช่น เว็บไซต์ edX, Coursera, Udacity, FutureLearn ซึ่งแต่ละเว็บไซต์ที่ให้บริการนั้นมีเนื้อหาและจุดเด่นแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีตัวอย่างต่อไปนี้

edX เป็นเว็บไซต์ที่มีคอร์สเรียนสำหรับการศึกษาออนไลน์ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในผู้ให้บริการ MOOC เป็นความมือในการก่อตั้งของมหาวิทยาลัยชื่อดังหลายแห่ง เช่น Harvard University, Stanford University และ Massachusetts Institute of Technology เป็นต้น โดย edX มีจุดเด่นในเรื่องของการสอนด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม มากเป็นพิเศษ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเพื่อศึกษาได้ที่ <https://www.edx.org/> ปัจจุบันมีคอร์สในการเรียนมากกว่า 950 คอร์ส และมีผู้ที่ได้รับประกาศนียบัตรจากการเรียนผ่าน edX แล้วไม่น้อยกว่า 840,000 คน ดังรายละเอียดในภาพที่ 2.6

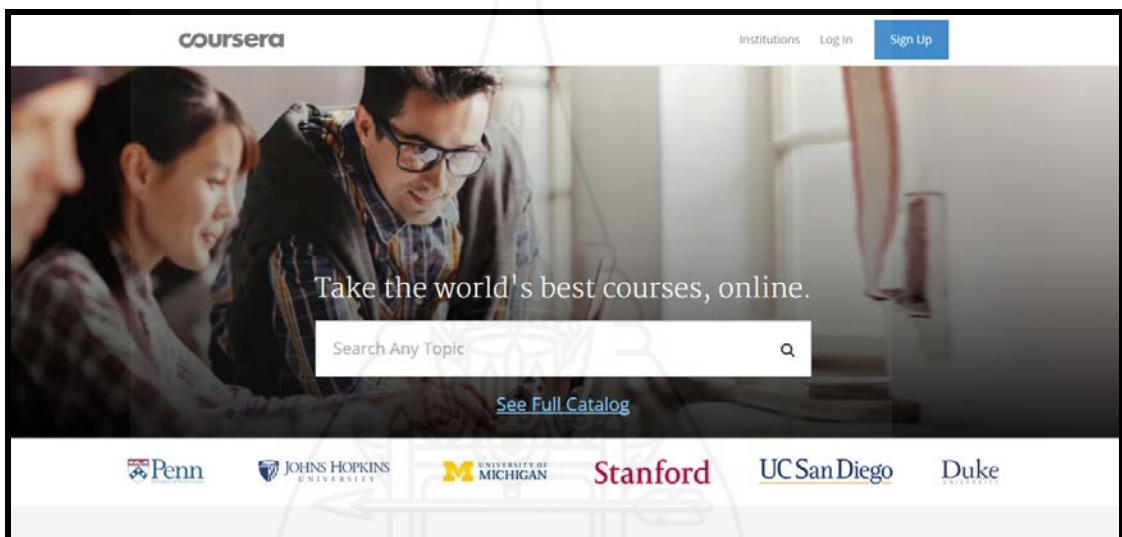


ภาพที่ 2.6 แสดงเว็บไซต์ของ edX

ที่มา : เว็บไซต์ของ edX (<https://www.edx.org/>)



Coursera เป็นอีกเว็บไซต์หนึ่งสำหรับการเรียนออนไลน์ที่เป็นผู้ให้บริการ (MOOC Provider) ซึ่งเว็บไซต์ Coursera นั้นก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 2012 โดยเดฟนี่ คอลเลอร์ (Daphne Koller) และแอนดรูว์ อีง (Andrew Ng) หลักสูตรที่เปิดการสอนนั้น เป็นหลักสูตรที่ครอบคลุมหลายสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย โดยแต่ละหลักสูตรจะมีตารางเรียนที่แน่นอน โดยสื่อการสอนจะประกอบไปด้วยวิดีโอสั้น ๆ หรือคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา มีการทดสอบกลางภาค และมีการบ้านให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ ผู้ที่ต้องการเรียนสามารถเข้าไปลงทะเบียนเรียนได้ที่ <https://www.coursera.org/> รายละเอียดดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงเว็บไซต์ของ Coursera

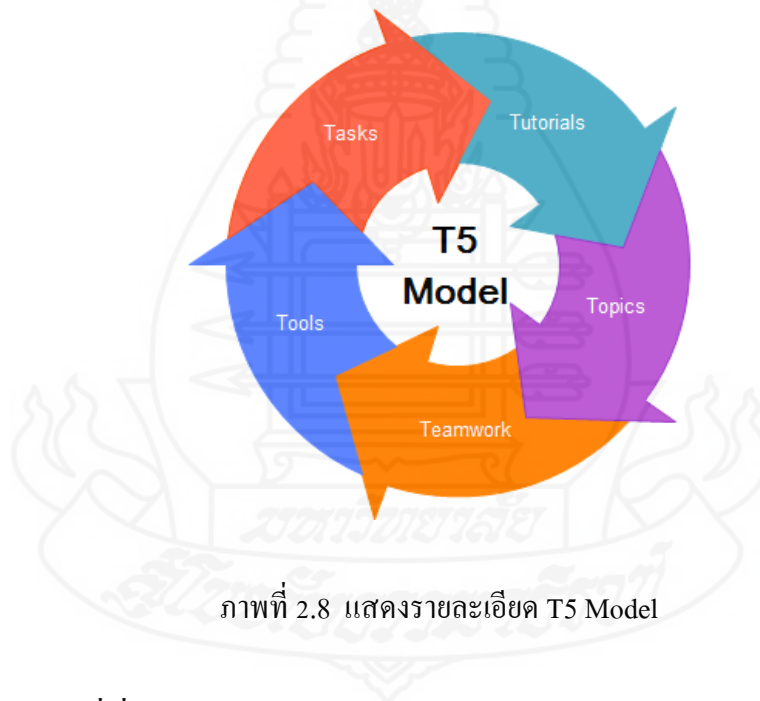
ที่มา : เว็บไซต์ของ Coursera (<https://www.coursera.org/>)

ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์แบบ D4L (Designing for Learning) เป็นระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์อีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนการสอน โดย D4L นั้น ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการช่วยออกแบบวิชาเรียน นำเสนอข้อมูลการเรียนการสอน ตลอดจนช่วยในการบริหารจัดการในการเรียนการสอนซึ่งในการใช้งานปัจจุบัน D4L มีการนำโมเดล T5 มาใช้งานเพื่อทำให้ผู้เรียนมีความน่าสนใจเกิดแรงจูงใจในการเรียนและเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมากยิ่งขึ้น

โมเดล T5 พัฒนาโดย Leslie Richards และคณะซึ่งเป็นอาจารย์ของ University of Waterloo ในประเทศแคนาดา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยสำหรับการสอนซึ่งเป็นการผนวกรวมเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและรูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งเรียกว่า “การ

มอบหมายงาน” (Task based Approach) ดังแสดงในภาพที่ 2.8 ซึ่งโมเดล T5 มีรายละเอียดดังนี้ (Leslie Richards and other, 2004)

1. Tasks คือ งานที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียน
2. Tutorials คือ การเสนอแนะหรือคำแนะนำในลักษณะข้อมูลย้อนกลับหลังจากที่ผู้เรียนได้ส่งงานแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจเพิ่มเติม
3. Topics คือ หัวข้อหรือเนื้อหาที่สนับสนุนงานหรือกิจกรรมที่มอบหมาย หรือ แหล่งความรู้ที่ผู้เรียนสามารถหาได้จากแหล่งต่าง ๆ
4. Teamwork คือ การทำงานเป็นทีมซึ่งจะทำให้เกิดการทำงานร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
5. Tools คือ เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ช่วยในการสนับสนุนหรือจัดการในการเรียนการสอน



ภาพที่ 2.8 แสดงรายละเอียด T5 Model

### ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Mobile Learning

มัทนา คงเอียด (2551) ได้ศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานและรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการการใช้งานการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศิลปกร และเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของมหาวิทยาลัยศิลปกร

โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการศึกษา และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเนื้อหาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการวิจัยประกอบด้วยการสัมภาษณ์ และใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาเห็นด้วยและมีความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียน 2) รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมว่ามีความเหมาะสม

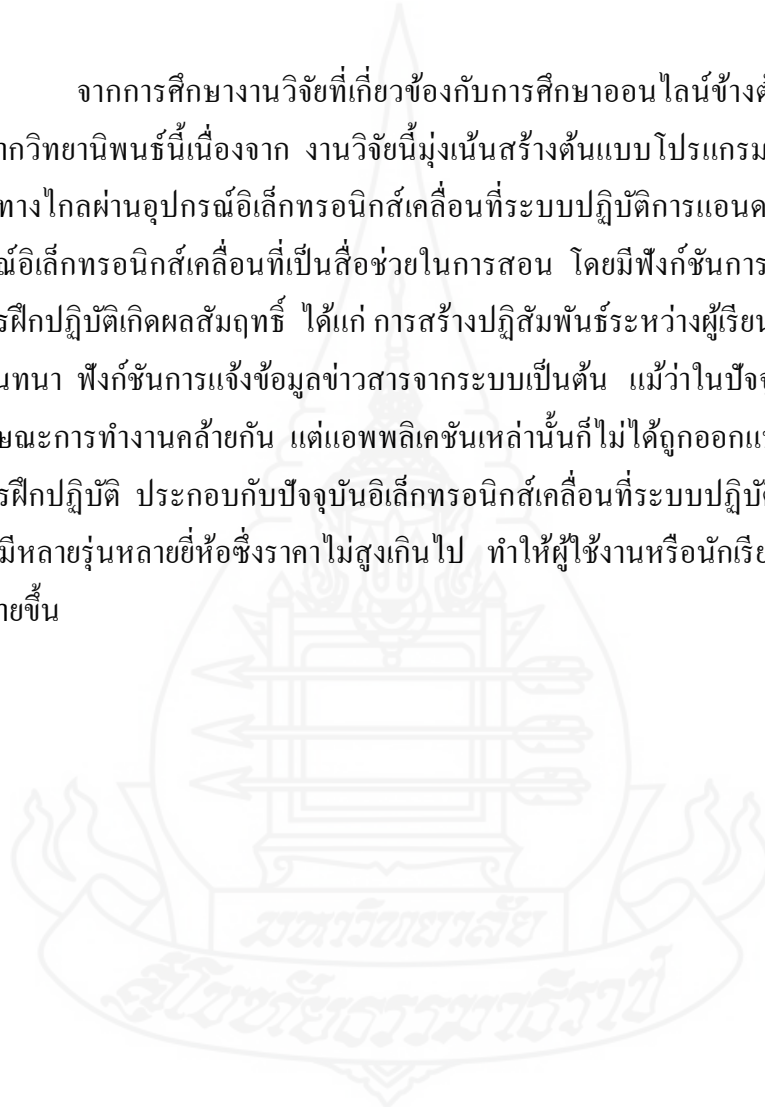
ประไพพิศ เกษพานิช (2553) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile-Learning) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แล้วหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ โดยทดลองกับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ และนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการวิจัยพบว่าโดยรวมนิสิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ อีกทั้งมีความเหมาะสม และมีประโยชน์

พวงศันรินทร์ เลิศรุ่งพร (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Mobile Learning สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Mobile Learning สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ โดยการพัฒนาเริ่มจากการศึกษาและทดสอบอุปกรณ์และระบบไร้สายที่ใช้ เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องที่มี รวมทั้งศึกษาถึงแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยการออกแบบตัวบทเรียนสำหรับใช้งาน และให้กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ประเมินระบบที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าระดับความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนแบบ Mobile Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จันทิมาภรณ์ นิธิวิทย์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพความต้องการ การใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาเห็นด้วยกับการให้บริการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการเรียนให้ทันต่อยุคสมัยในปัจจุบัน และจากการสอบถามความต้องการตามองค์ประกอบของ m-Learning พบว่านักศึกษามีความต้องการการใช้งานการเรียนผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระดับมาก

Richard F. Kenny (2009) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำ m-Learning มาใช้ในหลักสูตรพยาบาล (Nursing program) ของ Western Canadian college ซึ่งเป็นการบูรณาการระหว่างเทคโนโลยีบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ กระบวนการเรียนรู้ และปฏิริยาทางสังคมของผู้ใช้งาน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือถือมีความสะดวกเรียนได้ง่ายขึ้น และโทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถพกพาสะดวกเนื่องจากมีขนาดเล็ก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาออนไลน์ข้างต้นนั้น พบว่ามีความแตกต่างจากวิทยานิพนธ์นี้เนื่องจาก งานวิจัยนี้มุ่งเน้นสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้กล้องบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เป็นสื่อช่วยในการสอน โดยมีฟังก์ชันการทำงานหลายอย่าง ที่ช่วยให้การฝึกปฏิบัติเกิดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนโดยผ่านฟังก์ชันสนทนา ฟังก์ชันการแจ้งข้อมูลข่าวสารจากระบบเป็นต้น แม้ว่าในปัจจุบันจะมีแอปพลิเคชันอื่นที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน แต่แอปพลิเคชันเหล่านั้นก็ไม่ได้ถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับช่วยในการฝึกปฏิบัติ ประกอบกับปัจจุบันอิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในท้องตลาดมีหลายรุ่นหลายยี่ห้อซึ่งราคาไม่สูงเกินไป ทำให้ผู้ใช้งานหรือนักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบระบบ และปรับปรุงต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา โดยเริ่มจากการศึกษารูปแบบและวิธีจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบ m-Learning จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบและสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และระบบจัดการเนื้อหาบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน

#### 2. ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นการบริการข้อมูลทางการศึกษา และการฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อมไร้สาย การออกแบบและพัฒนาต้นแบบได้แบ่งโปรแกรมประยุกต์มีวิธีดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการศึกษาทางไกลในสภาพแวดล้อมไร้สาย
- 2.2 ออกแบบต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.3 พัฒนาด้านแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.4 ทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด

## 2.5 ทดลองใช้งาน

## 2.6 ประเมินผล

### 1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการศึกษาทางไกลในสภาพแวดล้อมไร้สาย

จากการศึกษาระบบจัดการศึกษาทางไกลของสถานศึกษาหลายแห่งในปัจจุบัน เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยศรีปทุม มหาวิทยาลัยนครพนม ได้มีการนำระบบนำซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มาใช้ เช่น โปรแกรม Moodle หรือ Atutor ซึ่งเป็นระบบจัดการศึกษาแบบ e-Learning เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนซึ่งก็เพิ่มความสะดวกให้นักศึกษาหรือผู้เรียนได้ระดับหนึ่ง ซึ่งจากเดิมการเรียนทางไกลนั้นจะศึกษาจากหนังสือหรือเอกสารการสอน หรือสื่ออื่น ๆ ที่สถานศึกษาหรือมหาวิทยาลัยจัดไว้ให้เท่านั้น จากการศึกษาที่นำระบบดังกล่าวเข้ามาใช้ก็ยังคงพบว่ามีปัญหาในเรื่องของความสะดวกและโอกาสที่จะเข้าไปใช้งานระบบนั้นค่อนข้างจำกัด ไม่ว่าจะเป็นขณะเดินทางหรือขณะที่อยู่นอกที่พักอาศัยหรือสำนักงาน ทำให้การเข้าไปศึกษาเนื้อหาหรือการรับรู้ข่าวสารจากผู้สอนน้อยลงไปด้วย จึงควรมีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ใช้งานบนมือถือขึ้นมารองรับเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการศึกษาทางไกลที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ นั้นประกอบด้วยการใช้งานสำหรับผู้ใช้ 3 กลุ่มได้แก่

- 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานผ่านเว็บเซอร์วิส (Administrator)
- 2) ส่วนของผู้สอนสามารถใช้งานผ่านเว็บเซอร์วิส (Instructor)
- 3) ส่วนของผู้เรียน (Student) สามารถใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 3.0 – 5.0 โดยแบ่งเมนูหลักออกเป็น 10 เมนูได้แก่

- (1) ข้อมูลรายวิชา (My Course)
- (2) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News)
- (3) การชมการถ่ายทอดสด (Live Video)
- (4) ห้องสนทนา (Chartroom)
- (5) การถ่ายทอดสด (Broadcast)
- (6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password)
- (7) ข้อความ (Message)
- (8) ตั้งค่า (Setting)
- (9) ช่วยเหลือ (Help)
- (10) จบการทำงาน (Exit)

โดยผู้ใช้งานสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบหลังจากการติดตั้งโปรแกรมบนมือถือแล้ว ซึ่งสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาชุดวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้กับสถานศึกษาหรือมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษา โดยมีระบบอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายไร้สายเป็นตัวกลางในการสื่อสาร โดยการแสดงผลข้อมูลหลักจะอยู่บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ซึ่งทำงานด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

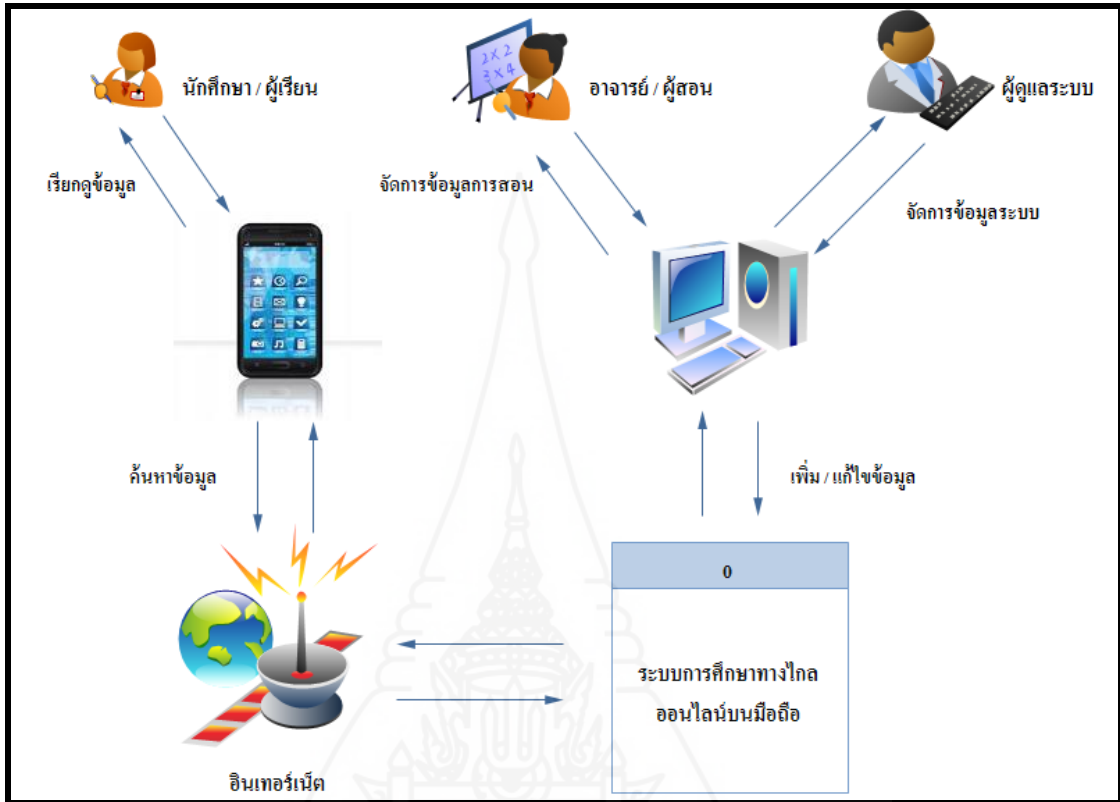
ตารางที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เมนู	ผู้ใช้งาน	
	ผู้เรียน	ผู้สอน
(1) ข้อมูลรายวิชา (My Course)	✓	✓
(2) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News)	✓	✓
(3) การชมการถ่ายทอดสด (Live Video)	✓	✓
(4) ห้องสนทนา (Chat room)	✓	✓
(5) การถ่ายทอดสด (Broadcast)	✓	✓
(6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน(change password)	✓	✓
(7) ข้อความ (Message)	✓	✓
(8) ตั้งค่า (Setting)	✓	✓
(9) ช่วยเหลือ (Help)	✓	✓
(10) จบการทำงาน (Exit)	✓	✓

## 2. ออกแบบต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการศึกษาทางไกลออนไลน์แล้วจึงได้ออกแบบโปรแกรมประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาในเรื่องของไม่ความสะดวกและโอกาสที่จะเข้าไปใช้งานระบบนั้นค่อนข้างจำกัด และเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 2.1 รูปแบบของระบบ (System Model)



ภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบระบบของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์

ต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

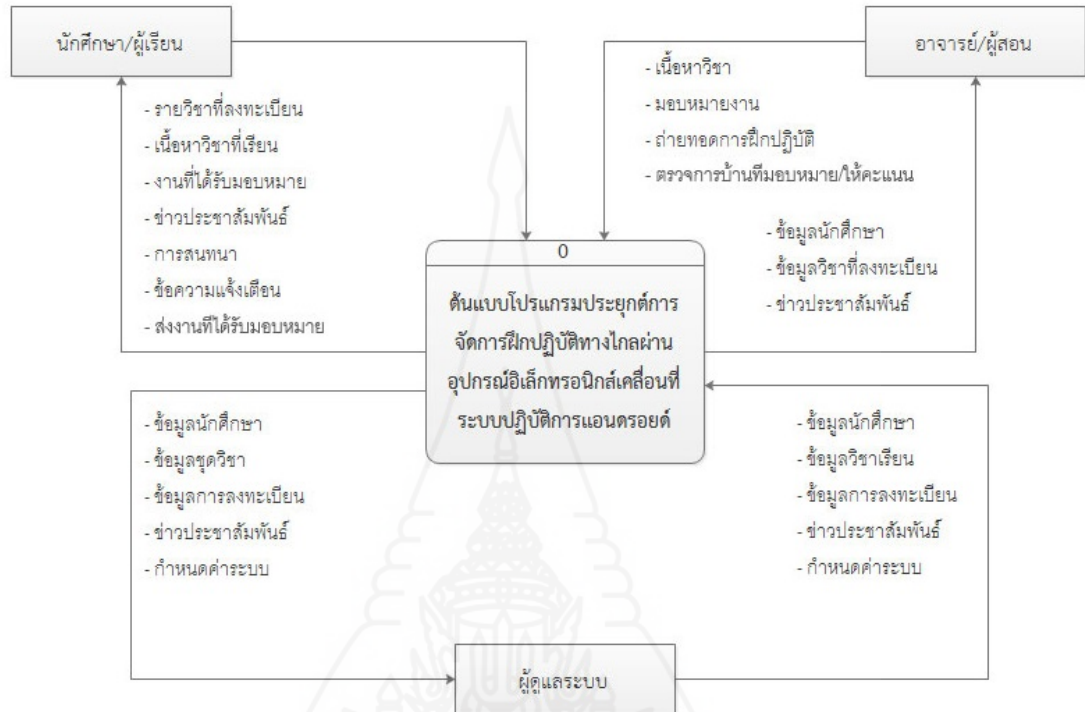
1) นักศึกษาหรือผู้เรียน หรือบุคคลทั่วไป โดยเรียกใช้งานผ่านอิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2) อาจารย์หรือผู้สอน สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหาการสอน (Contents) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก และยังสามารถเข้าสู่ข้อมูลการเรียนการสอนผ่านอิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบ รายละเอียดดังภาพที่ 3.1

3) ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยผู้ดูแลระบบนั้นสามารถกำหนดและจัดการค่าต่าง ๆ ของระบบ ได้แก่ การจัดการข่าวสาร เพิ่มผู้ใช้งาน จัดการเพิ่ม ลด หัวข้อหรือวิชาในการสัมมนาหรือการฝึกปฏิบัติ เพิ่มลดข้อมูลผู้สอนหรือวิทยากร เป็นต้น



ทั้งนี้ สำหรับภาพรวมของระบบสารสนเทศ ซึ่งแสดงการทำงานของแต่ละประเภทผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังภาพที่ 3.2 ด้านล่าง



ภาพที่ 3.2 แสดง Context Diagram ของต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สำหรับการจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบและผู้สอนนั้น สามารถจัดการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การมอบหมายงาน การตรวจงานที่มอบหมาย สำหรับผู้เรียนสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในการอ่านเนื้อหาวิชาหรือรายละเอียดการฝึกปฏิบัติ ได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ โดยต้นแบบระบบสารสนเทศที่สร้างขึ้นนั้นแบ่งออกเป็น 10 ระบบย่อย ได้แก่

(1) ข้อมูลรายวิชา (My Course) เป็นฟังก์ชันการใช้งานที่แสดงรายละเอียดข้อมูลรายวิชาที่ลงทะเบียนในการฝึกปฏิบัติฯ โดยผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียด เนื้อหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอนหรือการฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้ใช้งานได้ศึกษาล่วงหน้าก่อนฝึกปฏิบัติจริง ทั้งนี้ผู้สอนหรือวิทยากรสามารถเพิ่มข้อมูลทั้งที่เป็นข้อความ หรือรูปภาพ หรือไฟล์ข้อมูลให้ผู้ใช้ดาวน์โหลดได้

(2) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News) เป็นฟังก์ชันแสดงรายละเอียดของข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเป็นข้อมูลข่าวสารที่ผู้ดูแลระบบเป็นผู้มีสิทธิ์ในการเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อความข่าว ซึ่งการเพิ่ม

แก้ไข หรือลบข้อมูลสามารถทำได้จากผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยข้อมูลที่แสดงเป็นทั้งข้อความ ภาพ วีดีโอ เป็นต้น

(3) การชมการถ่ายทอดสด (Live video) เป็นฟังก์ชันแสดงการรับชมการถ่ายทอดสดการสาธิตการฝึกปฏิบัติ ซึ่งนอกจากจะสามารถรับชมผ่านมือถือแล้วยังสามารถรับชมผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย ด้วยการกรอกหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ผู้ทำการถ่ายทอดแจ้งให้ทราบ พร้อมกับรหัสผ่านในการเข้ารับชม

(4) ห้องสนทนา (Chartroom) ฟังก์ชันห้องสนทนาเป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยผู้ที่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ ก็จะสามารถเข้าสนทนาในห้องสนทนาของวิชานั้น ๆ สำหรับผู้ที่ไม่ได้ลงทะเบียนก็จะไม่สามารถมองเห็นห้องสนทนา

(5) การถ่ายทอดสด (Broadcast) เป็นฟังก์ชันถ่ายทอดสดการสาธิตการฝึกปฏิบัติผ่านกล้องบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

(6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน(Change password) เป็นฟังก์ชันสำหรับเปลี่ยนรหัสผ่านในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้

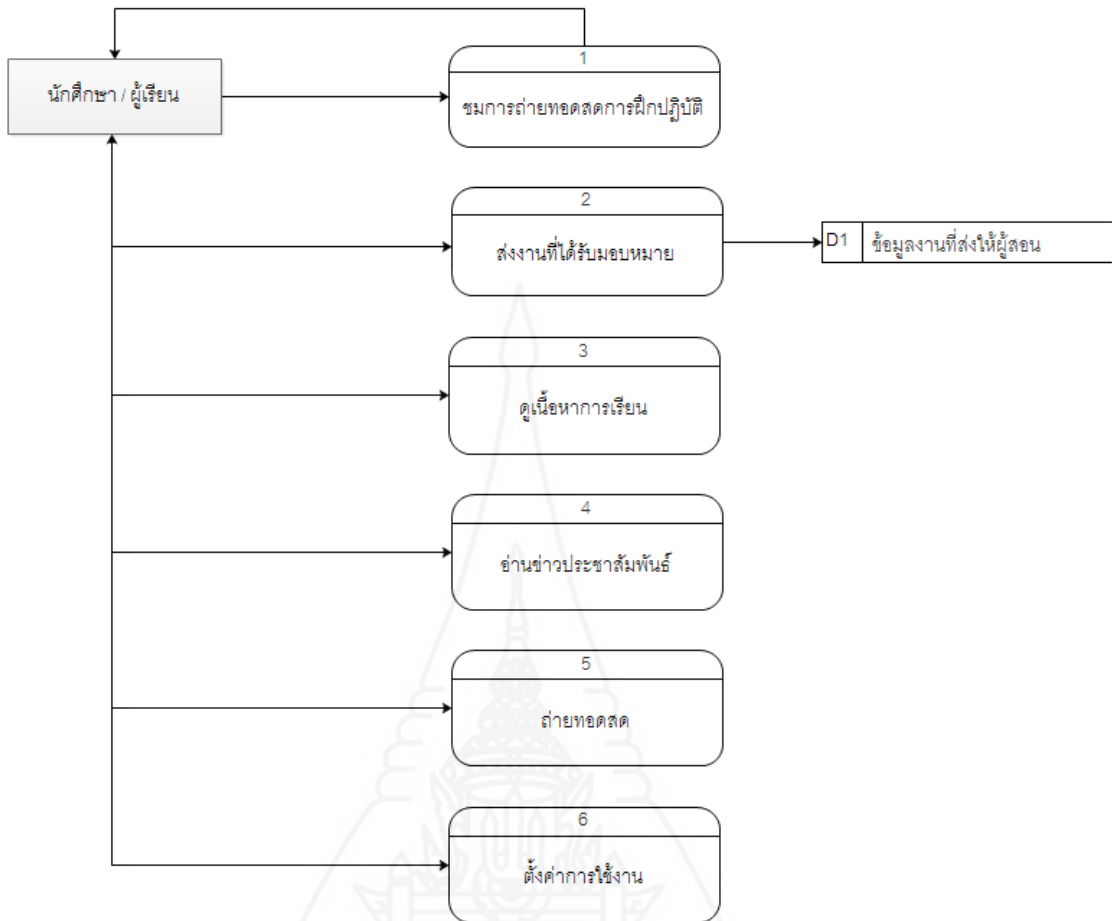
(7) ข้อความ (Message) เป็นฟังก์ชันแสดงข้อความที่ได้รับจากการส่งข้อความของผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ใช้งานจะได้รับข้อความเหมือนกันทุกอุปกรณ์ที่ลงทะเบียนรับข้อความไว้กับระบบ

(8) ตั้งค่า (Setting) เป็นฟังก์ชันสำหรับใช้ตั้งค่าต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศ เช่น ตั้งค่าการเปลี่ยนภาษา การรับการแจ้งเตือน ๆ จากระบบ

(9) ช่วยเหลือ (Help) เป็นฟังก์ชันแสดงรายละเอียดการติดต่อ หากมีปัญหาในการใช้งานระบบซึ่งผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้เพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูลดังกล่าว

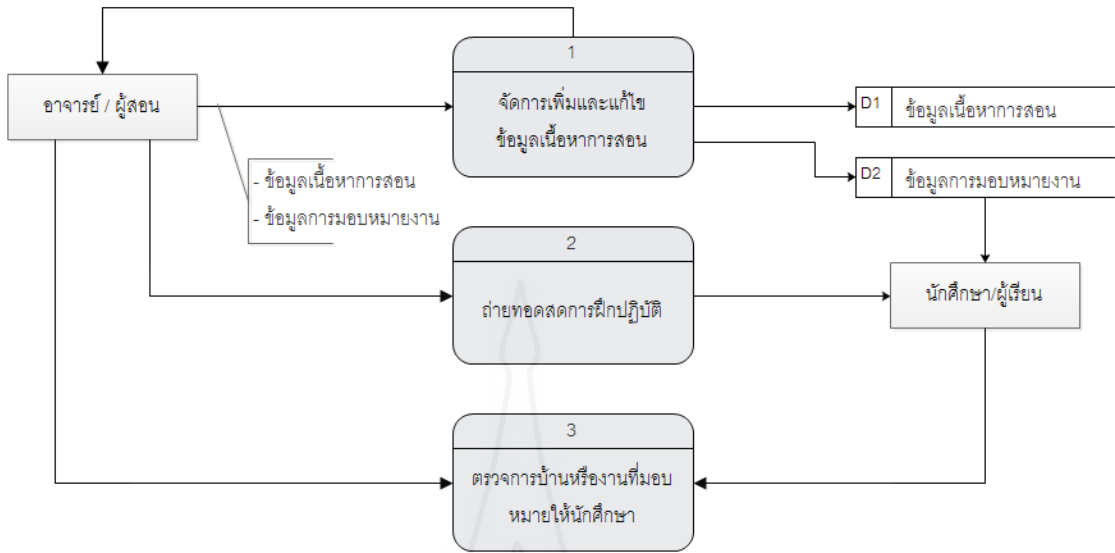
ในการพัฒนาต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น ใช้ภาษา JAVA ในการพัฒนาและสำหรับส่วนระบบจัดการเนื้อหาวิชาบนเว็บเซอร์วิสใช้ภาษา PHP โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL

ภาพที่ 3.3 แสดงถึงการทำงานของระบบในส่วนของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยระบบย่อย 6 ระบบได้แก่ ระบบเนื้อหาการเรียน ระบบแสดงข่าวประชาสัมพันธ์ ระบบการแพร่ภาพ (กรณีถ่ายทอดสด) ระบบรับชมการแพร่ภาพ (กรณีรับชม) ระบบการตั้งค่าการใช้งาน และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย



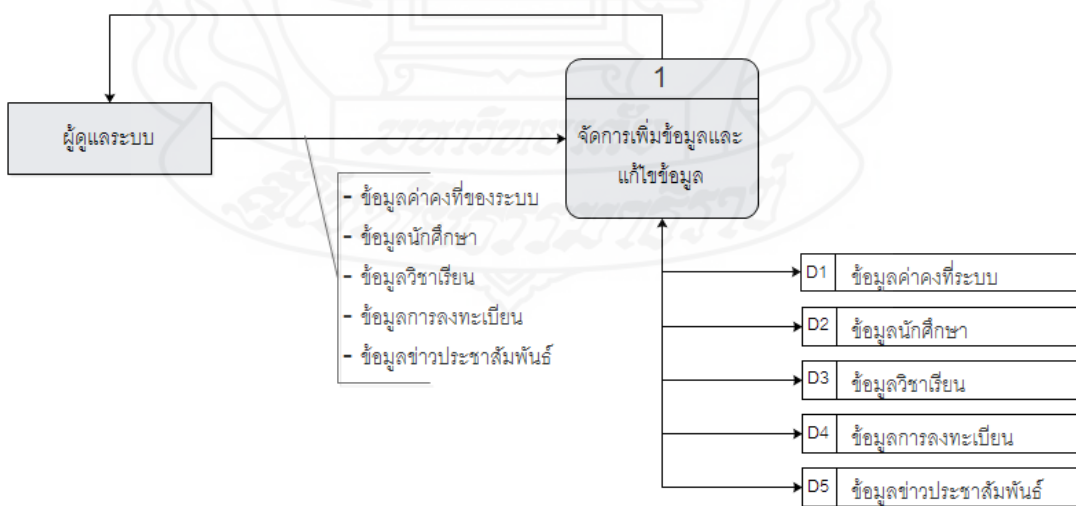
ภาพที่ 3.3 แสดง DFD Level 1 ของนักศึกษาหรือผู้เรียน

สำหรับระบบจัดการเนื้อหาการเรียนนั้น เป็นส่วนของอาจารย์ผู้สอนหรือวิทยากร ซึ่งทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเมื่อเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะแสดงรายวิชาที่ลงทะเบียนที่ผู้สอนรับผิดชอบในการสอน ผู้สอนสามารถกำหนด และเพิ่ม/ลบ หัวข้อการสอนในแต่ละสัปดาห์ได้เอง และสามารถเพิ่มเนื้อหาการสอนในแต่ละสัปดาห์พร้อมกับมอบหมายการบ้านหรืองานให้ผู้เรียนได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดง DFD Level 1 ของผู้สอน

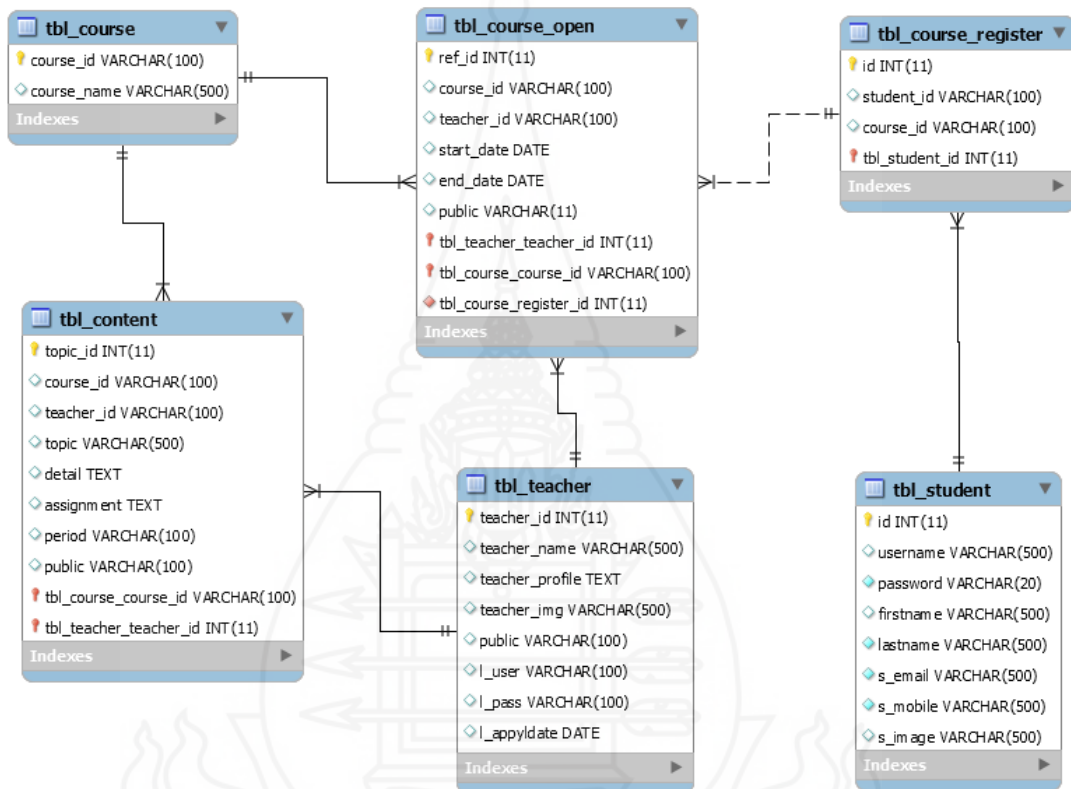
ระบบจัดการเนื้อหาการเรียนบนเว็บเซอร์วิสสำหรับผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย การปรับปรุง เพิ่ม แก้ไข ซুদ্ধวิชาทั้งหมด หัวข้อข่าวและรายละเอียดข่าว การจัดการข้อมูลผู้ใช้ และการตั้งค่าทั่วไปของระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดง DFD Level 1 ของผู้ดูแลระบบ

## 2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ

ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์อปาเช่ (Apache) โดยมีรายละเอียดความสัมพันธ์ของข้อมูลดังภาพที่ 3.6 และผู้วิจัยได้สร้างตารางข้อมูลทั้งหมด 9 ตาราง โดยตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Enhanced Entity Relationship (EER) Model)

### 1) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_content”

เป็นตารางใช้เก็บข้อมูลเนื้อหาการศึกษาโดยอาจารย์หรือผู้สอนเป็นผู้เพิ่มแก้ไข เนื้อหาการสอน โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1 ด้านล่าง

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลเนื้อหาวิชา

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
topic_id (Primary keys)	int	11	รหัสหัวข้อการสอน
course_id	varchar	100	รหัสวิชา
teacher_id	varchar	100	รหัสผู้สอน
topic	varchar	100	หัวข้อการสอน
detail	text	65535	รายละเอียดเนื้อหา
period	varchar	100	ระยะเวลา
public	varchar	100	แสดงสู่สาธารณะ

## 2) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_course”

เป็นตารางที่ผู้ดูแลระบบ (Administrator) จะเก็บข้อมูลรายวิชา (Course) ที่มีการเปิดสอนทั้งหมด โดยรายละเอียดดังแสดงในตาราง 3.3 ด้านล่าง

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลรายวิชา

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
course_id (Primary keys)	varchar	100	รหัสวิชา
course_name	varchar	500	ชื่อวิชา

## 3) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_course\_open”

เป็นตารางที่ผู้ดูแลระบบจะเก็บข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในปัจจุบัน โดยรายละเอียดดังแสดงในตาราง 3.4 ด้านล่าง

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
ref_id (Primary keys)	int	11	รหัสอ้างอิง
course_id	varchar	100	รหัสวิชา
teacher_id	varchar	100	รหัสผู้สอน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
start_date	date	3	วันเริ่มเปิดสอน
end_daete	date	3	วันสิ้นสุดการสอน
public	varchar	11	แสดงสู่สาธารณะ

## 4) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_course\_register”

เป็นตารางที่ผู้ดูแลระบบจะเก็บข้อมูลนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชา โดยรายละเอียดดังแสดงในตาราง 3-5 ด้านล่าง

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
id (Primary keys)	int	11	รหัสอ้างอิง
student_id	varchar	100	รหัสนักศึกษา
course_id	varchar	100	รหัสวิชา

## 5) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_languages”

เป็นตารางที่ผู้ดูแลระบบจะเก็บข้อมูลภาษาที่จะแสดงโปรแกรมบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสามารถเพิ่มได้หลายภาษาตามต้องการทั้งการเพิ่มภาษาดังกล่าวต้องสอดคล้องกับภาษาที่จะเพิ่มในแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ด้วย ดังมีรายละเอียดตามตาราง 3-6 ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลภาษาที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
l_id (Primary keys)	varchar	11	รหัสอ้างอิง
l_name	varchar	100	ชื่อภาษา

## 6) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_master”

เป็นตารางที่ผู้ดูแลระบบจะใช้เก็บข้อมูลค่าคงที่ต่าง ๆ ของระบบเพื่อให้ระบบเรียกใช้งาน ดังมีรายละเอียดตามตาราง 3.7 ดังนี้

ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลค่าคงที่ของระบบ

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
id (Primary keys)	varchar	1	รหัสอ้างอิง
mysite	varchar	500	ลิงค์เว็บไซต์
contacts	text	65535	รายละเอียดการติดต่อ
terms	text	65535	เงื่อนไขการใช้งาน

## 7) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_news”

เป็นตารางที่จะใช้เก็บข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยที่ต้องการแจ้งให้นักศึกษาหรือผู้เรียนทราบ โดยมีรายละเอียดตามตาราง 3.8 ดังนี้

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
apply_date	timestamp	4	วันที่เพิ่มข่าว
topic_id (Primary keys)	int	11	รหัสหัวข้อข่าว
topic_img	varchar	100	ภาพข่าว
topic	varchar	500	หัวข้อข่าว
detail	text	65535	รายละเอียดข่าว
public	varchar	100	แสดงสาธารณะ

## 8) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_student”

เป็นตารางที่จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของนักศึกษาหรือผู้เรียน โดยมีรายละเอียดตามตาราง 3.9 ดังนี้



ตารางที่ 3.9 ตารางข้อมูลนักศึกษา

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
id (Primary keys)	int	11	รหัสอ้างอิง
username	varchar	20	ชื่อผู้ใช้งาน
password	varchar	20	รหัสผ่าน
firstname	varchar	500	ชื่อนักศึกษา
lastname	varchar	500	นามสกุล
s_email	varchar	500	อีเมลล์
s_mobile	varchar	500	เบอร์ติดต่อ

## 9) โครงสร้างตารางข้อมูล “tbl\_teacher”

เป็นตารางใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของอาจารย์หรือผู้สอน โดยมีรายละเอียดตามตาราง 3.10 ดังนี้

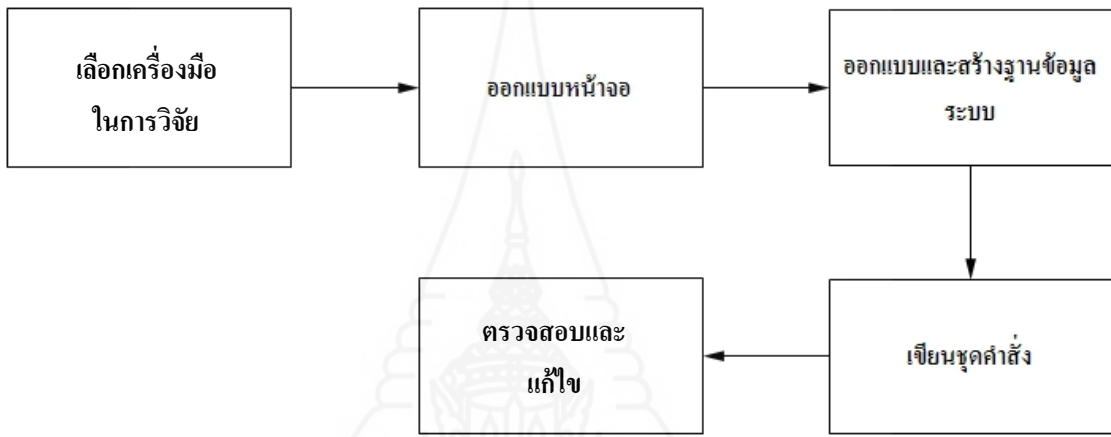
ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลอาจารย์ผู้สอน

Field	Type	Space usage (Byte)	Remark
teacher_id (Primary keys)	int	11	รหัส
teacher_name	varchar	500	ชื่ออาจารย์ผู้สอน
teacher_profile	text	65535	ข้อมูลผู้สอน
teacher_img	varchar	500	ภาพผู้สอน
public	varchar	100	แสดงสาธารณะ

### 3. พัฒนาค้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การพัฒนาค้นแบบ โปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นผู้วิจัยได้แบ่งระบบงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเลือกเครื่องมือในการวิจัย
2. การออกแบบหน้าจอสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ และเว็บไซต์จัดการข้อมูลของระบบ
3. การออกแบบและสร้างฐานข้อมูล
4. การเขียนชุดคำสั่ง
5. การตรวจสอบและแก้ไข



ภาพที่ 3.7 แสดงการขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์สำหรับการศึกษาทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

### 3.3.1 การเลือกเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ (1) ฮาร์ดแวร์ (2) ซอฟต์แวร์ โดยมีรายละเอียดนี้

#### 1) ฮาร์ดแวร์

(1) โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ยี่ห้อ Lenovo รุ่น A390 มีรายละเอียดดังนี้

- กล้อง Digital บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ความละเอียดระดับ 5 ล้าน Pixels
- ระบบปฏิบัติการ Android OS เวอร์ชัน 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)
- Dual-Core Processor ความเร็วในการประมวลผล 1 GHz
- หน่วยความจำ RAM ขนาด 512 MB
- ระบบสัญญาณ Dual Mode (WCDMA/GSM)
- จอแสดงผลแบบ TFT LCD Capacitive Touchscreen 16,700,000 สี

ความละเอียด 800x480 Pixels (WVGA : กว้าง 4.0 นิ้ว : 233 ppi)

(2) เว็บบโฮสติ้ง (Web Hosting)

- Processor Intel(R) Xeon(R) CPU X3450 @ 2.67GHz
- Apache version 2.2.15
- Direct Admin version 1.36.0
- MySQL version 5.0.51a
- Php version 5.2.13
- Bandwidth 500 GB
- Disk Space 1 GB

2) ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่นำมาสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

(1) อีคลิป์ (Eclipse) เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เรียกว่า Integrated Development Environment (IDE) สำหรับพัฒนา applications โดยใช้ JAVA หรือภาษาอื่น ๆ เช่น C/C++, PHP, PERL โดย Eclipse รองรับปลั๊กอินที่หลากหลาย และมีสถานะแวดล้อมที่สมบูรณ์ คือ มีเครื่องมือต่าง ๆ พร้อมให้ใช้งาน โดยใช้ Eclipse Version: 4.2.2

(2) พีเอชพี (PHP) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภทโอเพนซอร์ส (Open Source Computer Language) ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ (Server-side script) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สคริปต์ทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยมีรากฐานคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา ภาษาเพิร์ล พีเอชพี มีความสามารถในการประมวลผลหลัก ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้แล้วประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถในการจัดการกับคุกกี้ซึ่งทำงานเหมือนกับโปรแกรมในลักษณะซีจีไอ (CGI) พีเอชพียังสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลหลายชนิด เช่น ORACLE dBase PostgreSQL MySQL นอกจากนี้พีเอชพียังรองรับการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่แพร่หลาย

(3) เจสัน (JSON) ย่อมาจาก คำว่า JavaScript Object Notation เป็นรูปแบบสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถแปลง Object ต่างๆ ให้มาอยู่ในรูปแบบ String รูปแบบของเจสันนั้นอยู่ในรูปข้อความธรรมดา (Plain text) ที่มนุษย์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอ่านเข้าใจได้ เจสัน เป็นรูปแบบทางเลือกในการรับส่งข้อมูลนอกเหนือจาก เอกซ์เอ็มแอล (XML) เนื่องจากมีความกระชับและเข้าใจง่าย

(4) จาวา (Java) เป็นโปรแกรมภาษาที่ถูกพัฒนามาเพื่อรองรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สนับสนุนแนวความคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือที่รู้จักกันดีที่เรียกว่า OOP (Object-Oriented Programming) โดยมีความสามารถเฉพาะตัวในเรื่องของการทำงานข้ามระบบปฏิบัติการ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา จาวา ถูกแบ่งเป็นสองประเภทหลัก ๆ คือ (1) จาวาแอปพลิเคชัน (Java Application) โปรแกรมทั่ว ๆ ไป ที่ทำงานได้ด้วยตัวของมันเอง (Stand Alone Application) และ (2) จาวา แอปเพลต (Java Applet) เป็น โปรแกรมเขียนและถูกนำไปใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(5) อาปาเช เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Apache Web Server) เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้บริการข้อมูลเว็บไซต์โดยสามารถเรียกใช้ข้อมูลเว็บไซต์จากเครื่องอื่นได้ ซึ่งได้รับความนิยมเนื่องจากสามารถใช้งานได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย อีกทั้งมีความสามารถทำงานร่วมกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์หลากหลายเช่น PHP, JSP และรองรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น Linux ,Windows และ MAC เป็นต้น

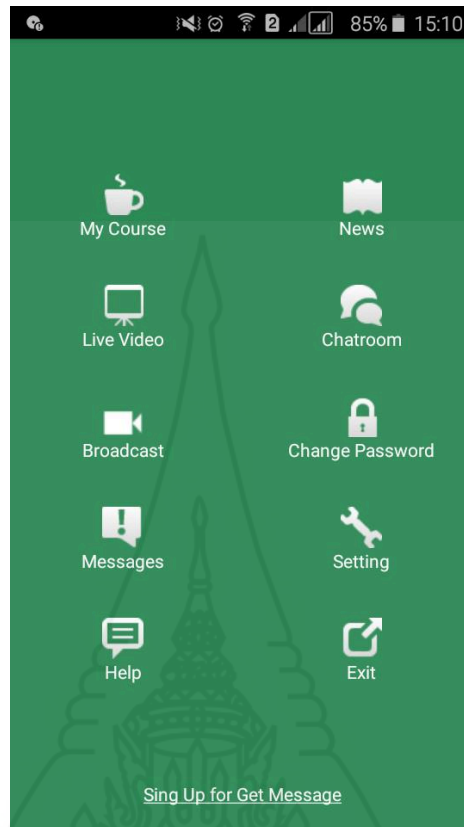
(6) มายเอสคิวแอล (MySQL) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่สนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย เช่น UNIX OS/2 MAC OS Windows โดยสามารถบริหารจัดการฐานข้อมูลได้ง่ายซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายและนิยมใช้ร่วมกับการเขียนโปรแกรมภาษาพีเอชพีและเว็บแอปพลิเคชัน พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล

### 3.3.2 การออกแบบหน้าจอสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ และเว็บไซต์จัดการ

#### ข้อมูลของระบบ

1) การออกแบบหน้าจอของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกคือการออกแบบหน้าจอบนมือถือ สำหรับนักศึกษาหรือผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาวิชา หรือข้อมูลข่าวสารของมหาวิทยาลัยที่มีให้บริการ ส่วนที่สองคือหน้าจอสำหรับอาจารย์หรือผู้สอนที่ใช้ในการเพิ่มเนื้อหาหรือปรับปรุงเนื้อหาการสอน และส่วนของผู้ดูแลระบบในการบริหารจัดการข้อมูลระบบ

2) หน้าจอแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จัดแบ่งออกเป็น 10 เมนู ได้แก่ ข้อมูลรายวิชา (My Course) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News) การชมการถ่ายทอดสด (Live Video) ห้องสนทนา (Chatroom) การถ่ายทอดสด (Broadcast) การเปลี่ยนรหัสผ่าน(Change password) ข้อความ (Message) ตั้งค่า (Setting) ช่วยเหลือ (Help) และจบการทำงาน (Exit) โดยเมนูเนื้อหาการเรียน และข่าวประชาสัมพันธ์ยังแบ่งเป็นหน้าย่อย ๆ ซึ่งแสดงหัวข้อและรายละเอียดอีกหนึ่งระดับซึ่งมีความเชื่อมโยงกัน ดังแสดงในภาพที่ 3.7 ด้านล่าง



ภาพที่ 3.8 แสดงเมนูหลักของต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

### 3.3.3 การออกแบบและสร้างฐานข้อมูล

หลังจากที่มีการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและศึกษารายละเอียดในแต่ละเครื่องมือให้เข้าใจแล้วก็เริ่มออกแบบโครงสร้างและพัฒนาฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของระบบโดยสร้างในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

### 3.3.4 การเขียนชุดคำสั่ง

การเขียนชุดคำสั่งนั้นในส่วนของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เป็นไคลเอนต์ (Client) ใช้ภาษาจาวา ในการพัฒนา โดยเชื่อมต่อฐานข้อมูลมาเอสคิวแอล โดยใช้เจชัน สำหรับการพัฒนาในส่วนที่เป็นบริหารจัดการข้อมูลเว็บไซต์ใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาโดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลมาเอสคิวแอล เช่นเดียวกัน

#### 4. ทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด

หลังจากที่ดำเนินการตามข้อ 3.3.1 - 3.3.4 เรียบร้อยแล้วผู้วิจัยก็นำระบบที่พัฒนาได้มาทดสอบใช้งาน ทั้งนี้เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบที่อาจเกิดขึ้น และเพื่อตรวจสอบว่าระบบที่สร้างขึ้นมีการประมวลผลข้อมูลถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ ระบบสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดก็ต้องดำเนินการแก้ไขต่อไป ซึ่งหลังจากผ่านการทดสอบก็นำระบบไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานและประเมินผล

#### 5. ทดลองใช้งาน

เมื่อผู้วิจัยได้ทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหรือที่ตรวจพบตามข้อ 4 แล้ว ก็ได้นำต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวมาให้กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จำนวน 15 คน

#### 6. ประเมินผล

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ที่ได้จากการพัฒนาและตอบแบบประเมินแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาประเมินผล (Evaluation) ซึ่งการประเมินผลนั้นเป็นการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการรวบรวมมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลอย่างใดอย่างหนึ่ง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิจัย นั้น ผู้วิจัยดำเนินการโดยการนำต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาได้ และผ่านการทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดเรียบร้อยแล้ว นำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยความเร็วขั้นต่ำ 3G (384 kbps) ขึ้นไป โดยกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวคือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งได้เข้าร่วมสัมมนาวิชาความมั่นคงทางเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 15 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการใช้งานอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินผล 1 ฉบับ เพื่อประเมินผลต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งการเก็บข้อมูลนั้น ผู้วิจัยเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 4 ด้าน ประกอบด้วย

- 1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ
- 2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล

- 3) ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม
- 4) ด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้ทดลองใช้งานต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ สำหรับการศึกษาทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และตอบแบบ ประเมินแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และประเมินผล ซึ่งการวิเคราะห์และ ประเมินผลข้อมูลนั้นใช้ค่าวัดผลทางสถิติ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) ดังนี้

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

### กำหนดให้

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของค่าที่ประเมินได้

$n$  = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

การแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน เป็นตัวชี้วัดตามเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยใช้ ตามแนวคิดของ เบสท์ (John W. Best, 1981) ไว้โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	สรุปการประเมิน
4.51 – 5.00	ผลการประเมินขึ้นดีมาก
3.51 – 4.50	ผลการประเมินขึ้นดี
2.51 – 3.50	ผลการประเมินขึ้นปานกลาง
1.51 – 2.50	ผลการประเมินขึ้นพอใช้
1.00 – 1.50	ผลการประเมินขึ้นต่ำ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและการศึกษาออนไลน์ในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อนำมาช่วยสาธิตการฝึกปฏิบัติผ่านกล้องที่มีอยู่บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้งานได้เข้าถึงการสอนหรือการสาธิตการฝึกปฏิบัติได้อย่างทั่วถึง โดยสามารถชมการสาธิตการฝึกปฏิบัติดังกล่าวได้ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เช่นกัน

ผู้วิจัยได้นำต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวมาให้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้ทดลองใช้งานในการสัมมนาเข้มวิชาความมั่นคงทางเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 15 คน หลังจากนั้นได้ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ 2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล 3) ด้านการแสดงผลข้อมูล 4) ด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติเสริมทักษะ ซึ่งได้ผลการวิจัยและผลประเมินรวมทั้งผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบที่เกี่ยวข้อง
2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล ด้านการแสดงผลข้อมูล และด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ

ในการสาธิตการฝึกปฏิบัติทางไกลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสาธิตการฝึกปฏิบัติผ่านกล้องบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่เพื่อกระจายภาพบนกล้องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้สอนไปยังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ของผู้เรียน นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นยังมีฟังก์ชันอื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้การฝึกปฏิบัติทางไกลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ได้แก่ ฟังก์ชันแสดงเนื้อหาวิธีการฝึกปฏิบัติ ฟังก์ชันการสนทนาระหว่างกลุ่มผู้เรียนกับผู้สอน



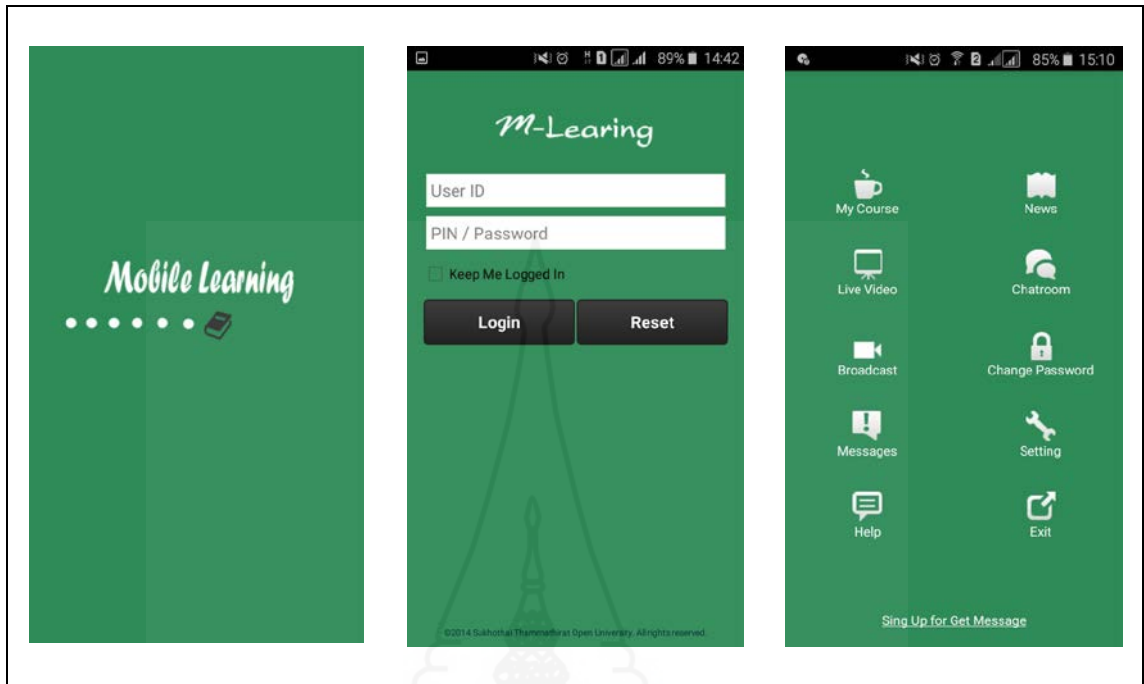
ฟังก์ชันข้อความแจ้งเตือน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยี Google Cloud Messaging (GCM) มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแจ้งเตือน และฟังก์ชันข่าวสารประชาสัมพันธ์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับข่าวสารทันทั่วถึง นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันที่ใช้ในการปรับแต่งและการตั้งค่าของโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งการใช้งานตามต้องการ ของแต่ละบุคคล

## **1. ผลการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบที่เกี่ยวข้อง**

หลังจากที่ผู้วิจัยได้พัฒนาต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการศึกษาทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้ผลสำเร็จตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ โดยต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวนั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) ระบบที่ทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้สำหรับการเรียนและการสอน 2) ระบบที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้เพื่อจัดการบริหารจัดการข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

### **1.1 ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่าน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**

ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการศึกษาทางไกลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับผู้เรียนและผู้สอน ที่ใช้งานบนอิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนานั้น มีรายละเอียดดังนี้

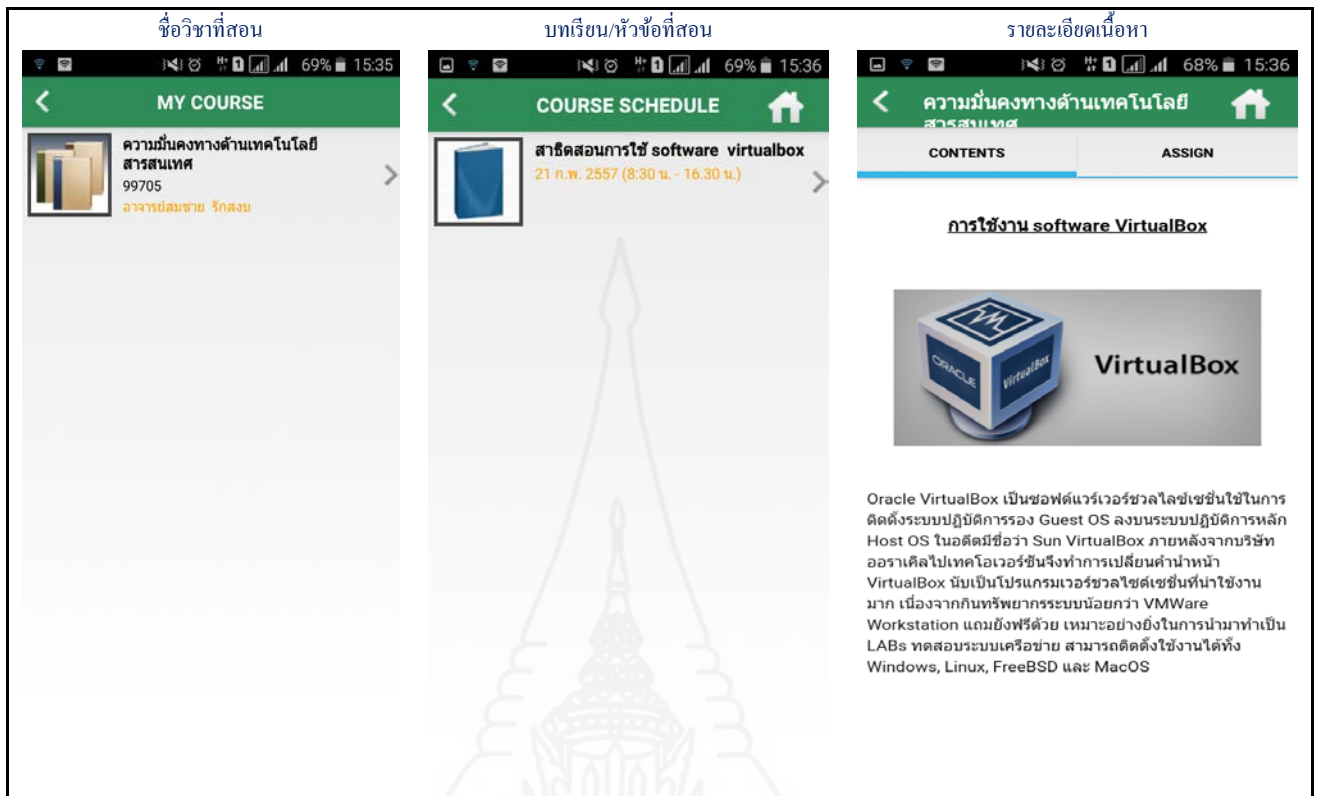


ภาพที่ 4.1 แสดงการทำงานของการทำงานเริ่มต้นระบบและเมนูหลัก

การทำงานเริ่มต้นจากการลงชื่อเข้าใช้ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ผู้ดูแลระบบได้จัดเตรียมไว้สำหรับผู้ใช้แต่ละคน โดยระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้งานและวิชาที่ลงทะเบียนไว้ เมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้วก็จะเข้าสู่เมนูหลักของระบบดังภาพที่ 4.1 โดยต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นนั้นประกอบด้วยฟังก์ชันหรือโมดูลย่อย 10 โมดูล ได้แก่ 1) ข้อมูลรายวิชา (My Course) 2) ข่าวประชาสัมพันธ์ (News) 3) การชมการถ่ายทอดสด (Live Video) 4) ห้องสนทนา (Chatroom) 5) การถ่ายทอดสด (Broadcast) 6) การเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password) 7) ข้อความ (Message) 8) ตั้งค่า (Setting) 9) ช่วยเหลือ (Help) 10) จบการทำงาน (Exit) โดยการทำงานของแต่ละโมดูลย่อยของโปรแกรมประยุกต์ มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. โมดูลข้อมูลรายวิชา (My Course)

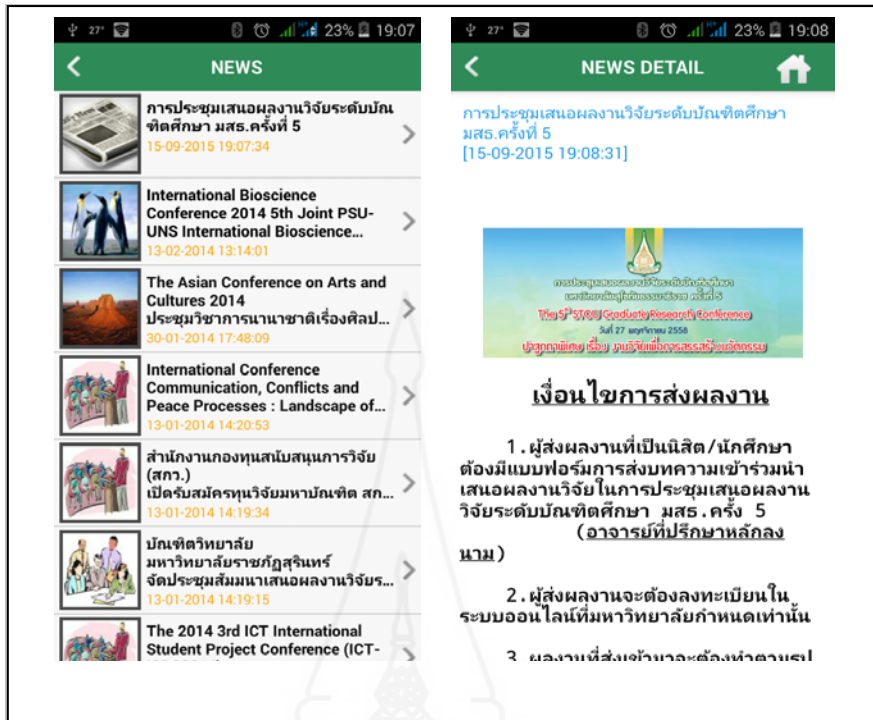
โมดูลข้อมูลรายวิชา (My Course) เป็นโมดูลที่แสดงถึงรายละเอียดวิชาที่นักศึกษา หรือผู้เรียนจะฝึกปฏิบัติโดยจะแสดงรายวิชาที่สอน บทเรียน/หัวข้อที่สอนและรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่สอน โดยระบบสามารถแสดงได้ทั้งข้อความและรูปภาพรวมถึงแสดงไฟล์เอกสารแนบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ดาวน์โหลดนำไปอ่านหรือศึกษาก่อนฝึกปฏิบัติได้ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงรายละเอียดโมดูลข้อมูลรายวิชา (My Course)

## 2. โมดูลข่าวประชาสัมพันธ์ (News)

โมดูลข่าวประชาสัมพันธ์ (News) เป็นโมดูลที่ใช้แสดงข้อมูลข่าวสารจากผู้สอน หรือมหาวิทยาลัยที่ต้องการแจ้งให้นักศึกษาหรือผู้เรียนได้ทราบ เช่น ข่าวสารทั่วไป หรือข่าวประชาสัมพันธ์อื่น ๆ รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงรายละเอียดโมดูลข่าวประชาสัมพันธ์ (News)

3. โมดูลชมการถ่ายทอดสด (Live Video)

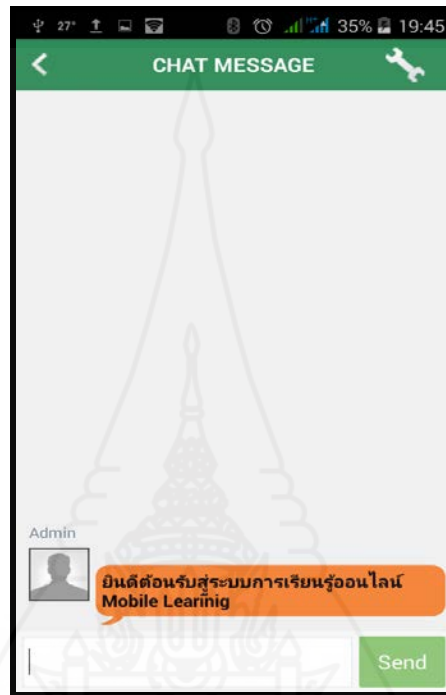
เป็น โมดูลที่ใช้ในการรับชมการถ่ายทอดสด จากการถ่ายทอดสดของผู้สอน หรือวิทยากรซึ่งถ่ายทอดมาจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยที่ผู้เรียนสามารถรับชมได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เช่นกัน โดยมีละเอียดการทำงานดังแสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงรายละเอียดโมดูลชมการถ่ายทอดสด (Live Video)

#### 4. โมดูลห้องสนทนา (Chatroom)

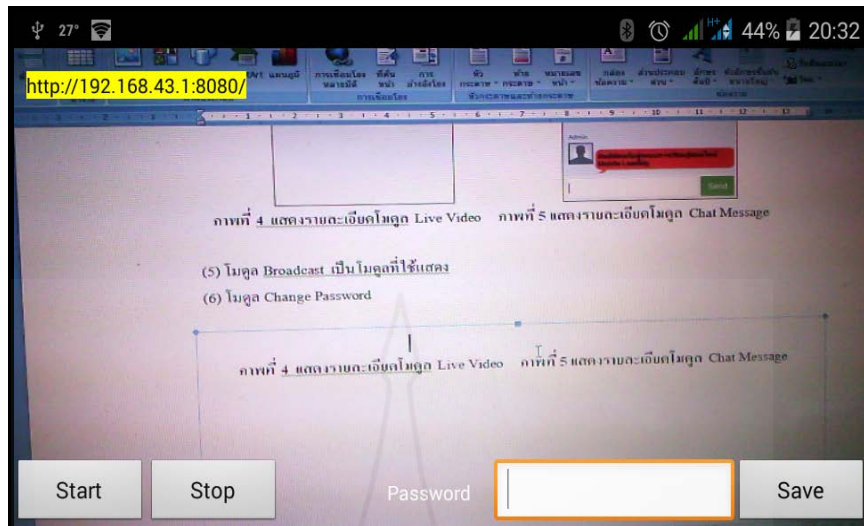
โมดูลสนทนา (Chatroom) เป็นโมดูลที่ใช้ในการสนทนาติดต่อกันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงรายละเอียดโมดูลสนทนา (Chatroom)

#### 5. โมดูลการถ่ายทอดสด (Broadcast)

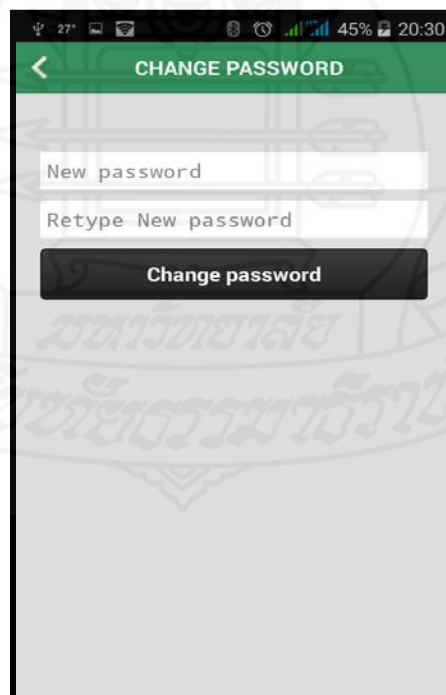
โมดูลการถ่ายทอดสด (Broadcast) เป็นโมดูลที่ใช้ถ่ายทอดสดการสอนหรือการสาธิตการฝึกปฏิบัติ ผ่านกล้องบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงรายละเอียดโมดูลการถ่ายทอดสด (Broadcast)

#### 6. โมดูลการเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password)

โมดูลการเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change Password) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงรหัสผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงรายละเอียดโมดูลการเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change password)

## 7. โมดูลข้อความ (Message)

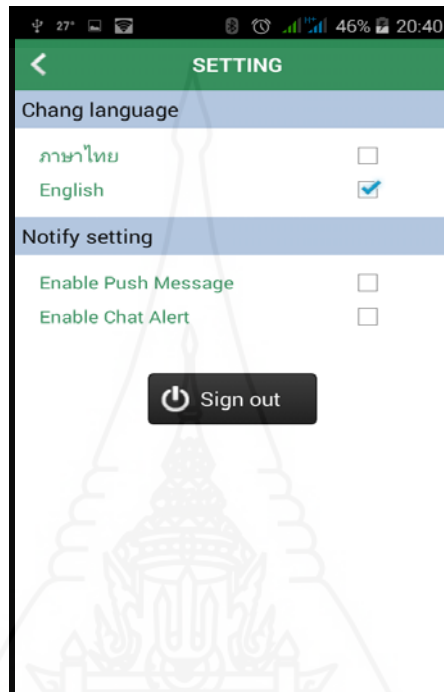
โมดูลข้อความ (Messages) เป็น โมดูลที่ใช้แสดงข้อความที่ได้รับจากระบบ โดยผู้ดูแลระบบเป็นผู้ส่งข้อความ ดังแสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงรายละเอียดโมดูลข้อความ (Message)

### 8. โมดูลตั้งค่า (Setting)

โมดูลตั้งค่า (Setting) เป็นโมดูลที่ใช้ในการตั้งค่าต่าง ๆ ของโปรแกรม เช่น การเปลี่ยนภาษา การรับข้อความจากระบบ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 4.9

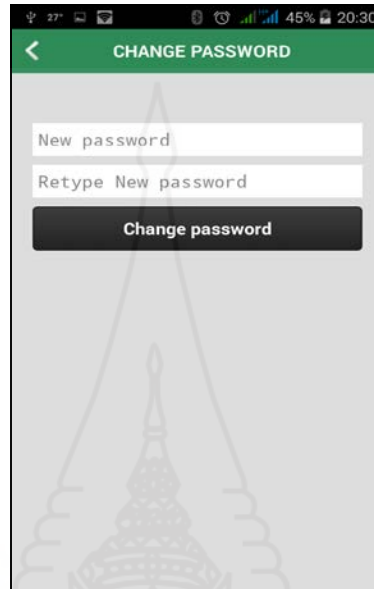


ภาพที่ 4.9 แสดงรายละเอียดโมดูลตั้งค่า (Setting)



### 9. โมดูลช่วยเหลือ (Help)

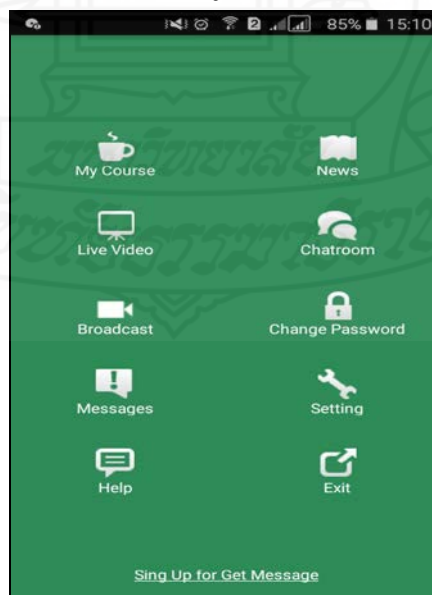
โมดูลช่วยเหลือ (Help) เป็นโมดูลแสดงข้อมูลการให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ของระบบซึ่งผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้เพิ่ม แก้ไข ข้อความได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงรายละเอียดโมดูลช่วยเหลือ (Help)

### 10. โมดูลจบการทำงาน (Exit)

โมดูลจบการทำงาน (Exit) เป็นโมดูลสำหรับจบการทำงานของโปรแกรม โดยผู้ใช้งานสามารถออกจากทำงานได้ที่หน้าเมนูหลักดังแสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงรายละเอียดโมดูลจบการทำงาน (Exit)

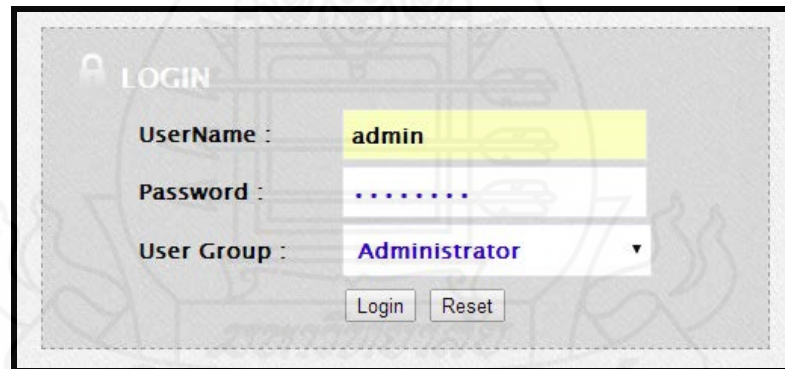
## 1.2 ระบบจัดการเนื้อหาบนเว็บเซอร์วิส

การบริหารจัดการข้อมูลโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นนั้น ผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลดังกล่าวผ่านบนเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งระบบจัดการเนื้อหาบนเว็บเซอร์วิสแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลและค่าคงที่ต่าง ๆ ของระบบ
- 2) ส่วนของผู้สอนในการจัดการเนื้อหาในการฝึกปฏิบัติหรือการศึกษาทางไกล
- 3) ระบบสำหรับจัดการข้อมูลของผู้เรียน

### 1.2.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

เมื่อผู้ดูแลระบบจะเข้าใช้งานต้องทำการล็อกอินผ่านหน้าจอการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดชื่อผู้ใช้ (User Name) และรหัสผ่าน (Password) และเลือกกลุ่มผู้ใช้ แล้วคลิก Login เข้าสู่ระบบดังภาพ 4.4 ซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานจะแบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน/ผู้ช่วยวิทยากร และผู้เรียน ดังแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดงการเข้าสู่ระบบจัดการข้อมูล

สำหรับเมนูการใช้งานของระบบเมื่อผู้ดูแลและเข้าสู่ระบบแล้วมีรายละเอียด ดังภาพที่ 4.13 ซึ่งประกอบด้วยเมนู HOME, SETTING, COURSE, USER, NEWS, PUSH MESSAGE ,LOGOUT โดยมีรายละเอียดการทำงานของแต่ละเมนูดังนี้

- 1) HOME เป็นเมนูที่แสดงรายละเอียดข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ทั้งหมดที่ได้เพิ่มในระบบข่าวสารประชาสัมพันธ์
- 2) SETTING เป็นเมนูที่ใช้ในการจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไข รายละเอียดของผู้สอน และข้อกำหนดเงื่อนไขการใช้งานระบบ

- 3) COURSE เป็นเมนูสำหรับเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขวิชาที่สอน
- 4) USER เป็นเมนูสำหรับจัดการเพิ่ม/ลบ หรือตั้งรหัสผ่านใหม่ให้กับผู้ใช้งาน
- 5) NEWS เป็นเมนูสำหรับเพิ่ม ลบ หรือแก้ไข ข่าวประชาสัมพันธ์
- 6) PUSH MESSAGE เป็นเมนูที่ใช้ในการส่งข้อความไปยังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ได้ลงทะเบียนรับข่าวสารไว้
- 7) LOGOUT เป็นเมนูสำหรับการออกจากระบบ



ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหลักและเมนูการใช้งานของผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ 4.14 เป็นภาพหน้าจอแสดงการจัดการข้อมูลผู้สอน เพื่อให้ผู้ดูแลระบบใช้ในการแก้ไข เพิ่ม ลบ และตั้งรหัสผ่านใหม่ให้กับผู้สอน หรือวิทยากร

INSTRUCTOR MANAGEMENT

TEACHER ID :

TEACHER NAME :

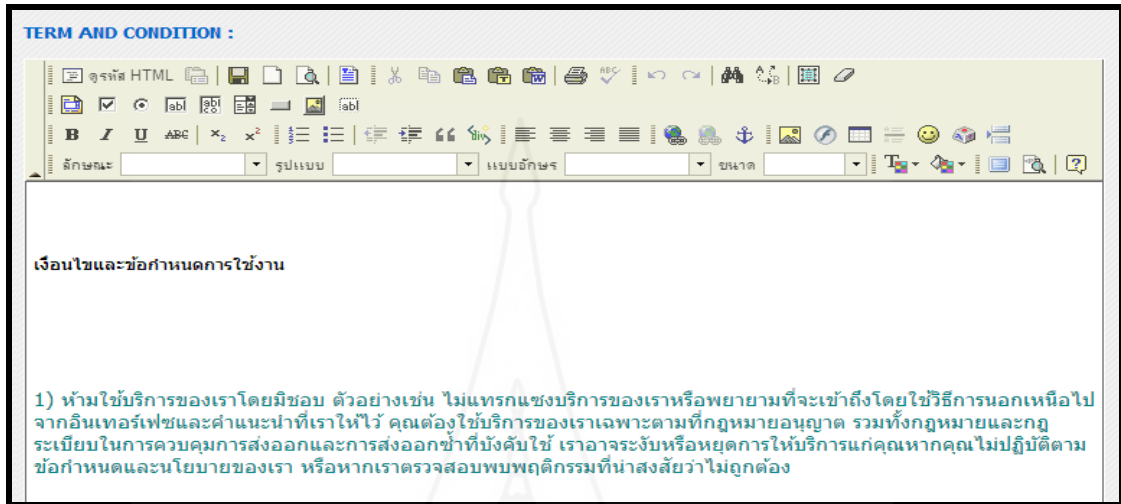
E-mail :

ID	TEACHER NAME	TEACHER NAME	ACTION
2	ทดสอบ 1	test1@gmail.com	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>   <a href="#">RESET PASS</a>
7	ทดสอบ 2	test2@gmail.com	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>   <a href="#">RESET PASS</a>
1	ทดสอบ 3	test3@hotmail.com	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>   <a href="#">RESET PASS</a>
6	ทดสอบ 4	test4@gmail.com	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>   <a href="#">RESET PASS</a>
8	ทดสอบ 5	test5@hotmail.com	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>   <a href="#">RESET PASS</a>

ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้สอน

ภาพที่ 4.15 เป็นภาพหน้าจอแสดงการจัดการข้อมูลเงื่อนไขในการใช้บริการของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์และข้อมูลการติดต่อ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏอยู่ในแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยหากต้องการปรับเปลี่ยนข้อความสามารถแก้ไขได้ที่หน้าจอนี้



ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอการจัดการเงื่อนไขในการใช้บริการและข้อมูลการติดต่อ

ภาพที่ 4.16 เป็นภาพแสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลข้อมูลรายวิชาต่าง ๆ ที่ต้องการนำมาใช้ในการฝึกปฏิบัติสำหรับการศึกษาทางไกล สามารถเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้

COURSE MANAGEMENT

COURSE ID :

COURSE NAME :

---

KEYWORD :  [Input course id or course name]

COURSE ID	COURSE NAME	ACTION
100001	การสัมมนาเสริมครั้งที่ 1 (ทดสอบ)	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
SM0002	ทดสอบ 1	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
99701	ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
997981	วิทยานิพนธ์ 1	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
997982	วิทยานิพนธ์ 2	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
997983	วิทยานิพนธ์ 3	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
997984	วิทยานิพนธ์ 4	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>

ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอการจัดการรายวิชา

ภาพที่ 4.17 เป็นภาพแสดงรายละเอียดหน้าจอการจัดการข้อมูลการเปิดรายวิชาในการสอนฝึกปฏิบัติ โดยจะต้องกำหนดชื่อรายวิชา ผู้สอน วันที่เริ่มต้น และสิ้นสุด รวมทั้งกำหนดสถานะของการเข้าใช้งานของผู้เรียน โดยการกำหนดวันเริ่มต้นและสิ้นสุดของการฝึกปฏิบัติหรือการสอนนั้น หากสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดแล้ว รายวิชาดังกล่าวจะไม่ปรากฏบนโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ผู้เรียนใช้งาน

**COURSE DETAIL**

**COURSE NAME :**

**TEACHER :**

**START DATE :**  [YYYY-MM-DD]

**END DATE :**  [YYYY-MM-DD]

**PUBLIC :**  (Y/N)

---

**KEYWORD :**  [Input course id or course name]

COURSE ID	COURSE NAME	START DATE	ACTION
99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	2016-02-01	<a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>

ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอการเปิดรายวิชาที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติ

ภาพที่ 4.18 เป็นภาพที่แสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดรหัสผู้ใช้งาน (USER ID) รวมทั้งรายละเอียดของผู้เรียนหรือผู้ใช้งาน เช่น ชื่อ นามสกุล อีเมลล์ และเบอร์ติดต่อ

**USER MANAGEMENT**

**USER ID :**  (กรอกเป็นช่องว่างระบบจะสร้างรหัสอัตโนมัติ)

**FIRST NAME :**  **LAST NAME :**

**E-MAIL :**  **MOBILE :**

---

**KEYWORD :**  [Input course id or course name]

STUDENT ID	STUDENT NAME	ACTION
00000001	XXXX XXXX	<a href="#">REGISTER</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
00000002	XXXX XXXX	<a href="#">REGISTER</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>

ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

ภาพที่ 4.19 เป็นหน้าจอแสดงการจัดการข่าวประชาสัมพันธ์โดยผู้ใช้สามารถกำหนด หัวข้อข่าว เนื้อหาข่าว พร้อมใส่รูปภาพของข่าวเพื่อให้ผู้ใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถเข้าดูข่าวต่าง ๆ ได้ ทั้งผู้เรียนและผู้สอน หรือวิทยากร




NEWS MANAGEMENT

**HEAD NEWS :**

**PUBLIC :**

---

**KEYWORD :**  [Input course id or course name]

DATE	IMAGES	NEWS	PUBLIC	ACTION
15/9/2558 19:08:31		การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษามศธ.ครั้งที่ 5	Y	<a href="#">DETAIL</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
13/2/2557 13:14:01		International Bioscience Conference 2014 5th Joint PSU-UNS International Bioscience Conference	Y	<a href="#">DETAIL</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>
30/1/2557 17:48:09		The Asian Conference on Arts and Cultures 2014 ประชุมวิชาการ นานาชาติเรื่องศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาตะวันออกในเอเชียทวีป	Y	<a href="#">DETAIL</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>

ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอการจัดการข่าวประชาสัมพันธ์

ภาพที่ 4.20 เป็นหน้าจอแสดงการจัดการการส่งข้อความ Push Message เพื่อส่งข้อความไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนไว้กับระบบ ซึ่งทุกเครื่องที่ลงทะเบียนจะได้รับข้อความเหมือนกัน

ส่งข้อความเตือน: สามารถโทรทุกเครื่องที่ลงทะเบียนรับข้อความเตือนจะได้รับข้อความนี้

**No. of device ready:**  (To reset for sent all device [CLICK](#) )

**Message:**

SEND DATE	MESSAGE	SEND	ACTION
15/2/2557 15:04:11	ยินดีต้อนรับทุกท่านเข้าสู่ระบบ m-learning	2	<a href="#">DELETE</a>

ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอการส่งข้อความ Push Message

### 1.2.2 ส่วนของผู้สอนหรือวิทยากร

หน้าจอในการทำงานของผู้สอนหรือผู้ช่วยวิทยากร ซึ่งจะใช้ในการเพิ่มข้อมูล เนื้อหาวิชา หรือข้อมูลที่ต้องการให้นักศึกษาได้ศึกษาก่อนการฝึกปฏิบัติจริง ประกอบด้วยหน้าจอ เข้าสู่ระบบการใช้งาน ดังภาพ 4.13 และหน้าจอจัดการเนื้อหาการสอน ซึ่งผู้สอนหรือวิทยากร สามารถเพิ่ม แก้ไขเนื้อหาวิชาที่จะสอนฝึกปฏิบัติได้ ดังภาพ 4.21

The screenshot shows a login interface with the following elements:

- LOGIN** header with a lock icon.
- UserName :** text input field containing "test".
- Password :** password input field with masked characters "....".
- User Group :** dropdown menu showing "-- Select --".
- Login** and **Reset** buttons.

ภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงผลการเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 4.22-4.24 เป็นภาพที่แสดงการเพิ่ม แก้ไข ลบเนื้อหาวิชาในการสอนหรือ การฝึกปฏิบัติ โดยผู้สอนหรือวิทยากรสามารถเพิ่ม แก้ไข และใส่รูปภาพ หรือเพิ่มลิงค์เอกสาร เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดเอกสารได้

The screenshot shows a content management interface with the following elements:

- CONTENT MANAGEMENT** header.
- KEYWORD :** search input field with placeholder "[Input course id or course name]" and a **Search** button.
- Table of Course Content:**

COURSE ID	COURSE NAME	ACTION
99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">ADD CONTENT</a>

ภาพที่ 4.22 หน้าจอแสดงการจัดการเนื้อหาการสอน



**COURSE DETAIL**

**COURSE ID :**

**COURSE NAME :**

**TOPIC :**

**PERIOD :**

**PUBLIC :**

COURSE ID	TOPIC	ACTION
99705	สาธิตสอนการใช้ software virtualbox	<a href="#">CONTENT</a>   <a href="#">ASSIGNMENT</a>   <a href="#">EDIT</a>   <a href="#">DELETE</a>


ภาพที่ 4.23 หน้าจอเพิ่ม แก้ไข ลบเนื้อหา

**COURSE :**

**Topic :**

**Remark :** เพื่อการแสดงผลที่เต็มหน้าจอขนาดของรูปภาพไม่ควรกว้างเกิน 300px

**การใช้งาน software VirtualBox**

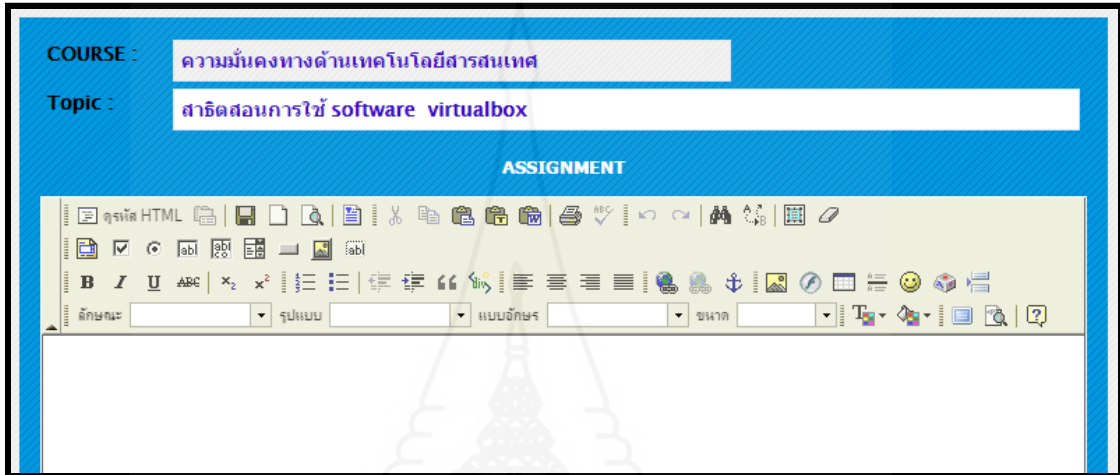


Oracle VirtualBox เป็นซอฟต์แวร์เวอร์ช่วลไลซ์เซชั่นใช้ในการติดตั้งระบบปฏิบัติการรอง Guest OS ลงบนระบบปฏิบัติการหลัก Host OS ในอดีตมีชื่อว่า Sun VirtualBox ภายหลังจากบริษัทออราเต็ลไปเทคโนโลยีเวอร์ชันจึงทำการเปลี่ยนค่าหน้า VirtualBox นับเป็นโปรแกรมเวอร์ช่วลไลซ์เซชั่นที่นำใช้งานมาก เนื่องจากกินทรัพยากรระบบน้อยกว่า VMWare Workstation แถมยังฟรีด้วย เหมาะอย่างยิ่งในการนำมาทำเป็น LABs ทดสอบระบบเครือข่าย สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้ง Windows, Linux, FreeBSD และ MacOS

[ดาวน์โหลดวิธีใช้งาน](#)

ภาพที่ 4.24 หน้าจอแก้ไขเนื้อหาการสอน

ในกรณีที่ผู้สอนต้องการมอบหมายงานหรือการบ้านให้ผู้เรียนทำส่งนั้น ผู้สอนสามารถมอบหมายงานได้ผ่านระบบ ดังภาพที่ 4.25 และสามารถตรวจงานที่ผู้เรียนส่งให้ผู้สอนโดยคลิกที่ "View Assignment" ดังภาพที่ 4.26 และในภาพที่สามารถให้คะแนนได้โดยคลิกที่ปุ่ม "Save"



ภาพที่ 4.25 หน้าจอมอบหมายงานของผู้สอน

ASSIGNMENT MANAGEMENT						
KEYWORD :		[Input course id or course name]				
<input type="text"/>		<input type="text"/>				
<input type="button" value="Search"/>						
รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	แสดงข้อมูล	ตอบกลับ	คะแนน
2559600354	นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร	99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">View Assignment</a>	<a href="#">Feedback</a>	<input type="text"/> <input type="button" value="Save"/>
2559600302	นายสมชาย รักสงบ	99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">View Assignment</a>	<a href="#">Feedback</a>	<input type="text"/> <input type="button" value="Save"/>

ภาพที่ 4.26 หน้าจอตรวจงานที่ผู้เรียนส่งให้ผู้สอน

หลังจากที่ผู้สอนตรวจงานหรือการบ้านของผู้เรียนแล้วพบข้อบกพร่องหรือต้องการให้แก้ไขสามารถส่งข้อความผ่านระบบเพื่อแจ้งให้ผู้เรียนแก้ไขได้โดยคลิกที่ "Feedback" รายละเอียดดังภาพที่ 4.27

The screenshot shows the 'ASSIGNMENT MANAGEMENT' interface. At the top, there is a search bar with the text 'KEYWORD :'. Below it is a 'Search' button. To the right, there is a form for sending feedback. The form has a label 'ส่งถึง' followed by the name 'นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร'. Below that is a text area labeled 'ข้อความ' and a 'Submit' button. Below the form is a table with the following data:

รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	แสดงข้อมูล	ตอบกลับ	คะแนน
2559600354	นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร	99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">View Assignment</a>	<a href="#">Feedback</a>	<input type="text"/> Save
2559600302	นายสมชาย รักสงบ	99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	<a href="#">View Assignment</a>	<a href="#">Feedback</a>	<input type="text"/> Save

ดังภาพที่ 4.27 แสดงหน้าจอการส่งข้อความให้ผู้เรียนแก้ไขงาน

### 1.2.3 ระบบสำหรับจัดการข้อมูลของผู้เรียน

ระบบจัดการสำหรับผู้เรียนเป็นระบบที่ใช้ในการส่งการบ้านหรืองานที่รับมอบหมายจากผู้สอน โดยสามารถอัปโหลด (Upload) ไฟล์งานขึ้นสู่ระบบโดยหลังจากอัปโหลดสำเร็จข้อมูลดังกล่าวจะไปปรากฏที่หน้าจอของผู้สอน รายละเอียดการใช้งานระบบสำหรับจัดการข้อมูลของผู้เรียนดังภาพที่ 4.28

The screenshot shows the 'LOGIN' page. It has three input fields: 'UserName' with the value '2559600354', 'Password' with '....', and 'User Group' with a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing options: '--- Select ---', '--- Select ---', 'Teacher', 'Administrator', and 'Student' (which is highlighted).

ภาพที่ 4.28 หน้าจอการเข้าใช้งานระบบสำหรับจัดการข้อมูลของผู้เรียน

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าใช้งานระบบแล้วจะพบหน้าจอรายละเอียดงานที่ผู้สอนมอบหมาย ซึ่งในหน้าจอนี้จะแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน (รหัส และชื่อ-สกุล) รหัสวิชา ชื่อวิชา ส่งงาน ข้อความตอบกลับ คะแนนที่ได้ และคะแนนเต็ม ดังภาพที่ 4.29 โดยผู้เรียนสามารถอัปโหลดไฟล์งานหรือการบ้านที่ผู้สอนมอบหมายโดยคลิกที่ UPLOAD ASSIGNMENT จากนั้นระบบจะแสดงหน้าจอการอัปโหลดไฟล์ดังภาพที่ 4.30

ASSIGNMENT MANAGEMENT					
รหัส:	2559600354				
ชื่อ-สกุล :	ธีรเดช ขาญชัยวุฒิไกร				
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ส่งงาน	ข้อความตอบกลับ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	UPLOAD ASSIGNMENT	<a href="#">View Feedback</a>	18	20

ภาพที่ 4.29 หน้าจอแสดงรายละเอียดงานที่ผู้สอนมอบหมาย

ในการอัปโหลดไฟล์งานให้ผู้เรียนคลิกที่ปุ่ม "เลือกไฟล์" จากนั้นคลิกที่ปุ่ม "Submit" รายละเอียด ภาพที่ 4.30

UPLOAD ASSIGNMENT	
รหัส:	2559600354
ชื่อ-สกุล :	ธีรเดช ขาญชัยวุฒิไกร
รหัสวิชา - ชื่อวิชา	99705-ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
เลือกไฟล์	เลือกไฟล์ <input type="button" value="ไม่ได้เลือกไฟล์ใด"/>
	<input type="button" value="Submit"/>

ภาพที่ 4.30 หน้าจอแสดงรายละเอียดการอัปโหลดไฟล์งาน

เมื่อผู้เรียนส่งงานเรียบร้อยแล้ว ไฟล์ข้อมูลจะถูกส่งไปยังผู้สอนเพื่อตรวจงาน โดยผู้สอนจะให้คะแนน และกรณีต้องการให้ผู้เรียนแก้ไขงานจะส่งเป็นรายละเอียดที่จะให้แก้ไขผ่านระบบโดยผู้เรียนจะสามารถดูรายละเอียดที่ต้องการให้แก้ไขได้โดยคลิกดูที่ "View Feedback" ดังภาพที่ 4.31 ซึ่งระบบจะแสดงหน้าต่างป๊อปอัพข้อมูลตอบกลับจากผู้สอน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ส่งงาน	ข้อความตอบกลับ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
99705	ความมั่นคงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	UPLOAD ASSIGNMENT	View Feedback	18	20

ภาพที่ 4.31 ภาพแสดงข้อมูลตอบกลับจากผู้สอน

## 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล ด้านการแสดงผลข้อมูลและด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาหรือผู้เรียน ระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสัมมนาเสริมวิชาความมั่นคงทางเทคโนโลยี จำนวน 15 คน โดยให้ทดลองใช้งานพร้อมกันทั้งหมดทุกคน โดยแบบประเมินความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่

1. ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ
2. ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล
3. ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม
4. ด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ

หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้และตอบประเมินความคิดเห็นทั้ง 4 ด้านแล้วได้ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ

หัวข้อ	ตารางแจกแจงความถี่					ค่าทางสถิติ		
	จำแนกตามค่าระดับคะแนน					Mean	S.D.	Rank
5	4	3	2	1				
1. การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับ ผู้ใช้งาน	6	8	1	0	0	4.33	0.62	ดี
2. โปรแกรมทำงานได้ต่อเนื่องตาม ขั้นตอนไม่ติดปัญหา	2	12	1	0	0	4.07	0.46	ดี
3. การแบ่งเมนูการใช้งานเหมาะสม	5	5	4	0	1	3.87	1.13	ดี
4. โปรแกรมเหมาะสมกับลักษณะชุด วิชาที่ใช้	4	7	4	0	0	4.00	0.76	ดี
รวม						4.07	0.57	ดี

จากตาราง 4.1 จะพบว่าโดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ในระดับความคิดเห็นขั้นดี (Mean = 4.07, S.D. = 0.57) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตต่ำสุดและสูงสุด 3.87 และ 4.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการเรียกใช้งานข้อมูล

หัวข้อ	ตารางแจกแจงความถี่					ค่าทางสถิติ		
	จำแนกตามค่าระดับคะแนน					Mean	SD	Rank
5	4	3	2	1				
1. ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ใน บริเวณที่โทรศัพท์มีสัญญาณและ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	8	4	3	0	0	4.33	0.82	ดี
2. ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ ตลอดเวลาที่ต้องการ	9	6	0	0	0	4.60	0.51	ดีมาก
3. โปรแกรมเพิ่มโอกาสการใช้งาน และเข้าถึงการเรียนรู้ได้มากขึ้น	9	4	2	0	0	4.47	0.74	ดี
4. การเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็ว	8	6	1	0	0	4.47	0.64	ดี

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หัวข้อ	ตารางแจกแจงความถี่					ค่าทางสถิติ		
	จำแนกตามค่าระดับคะแนน					Mean	SD	Rank
	5	4	3	2	1			
5. ความสะดวกในการเรียกใช้งาน	7	6	2	0	0	4.33	0.72	ดี
รวม						4.44	0.49	ดี

จากตาราง 4.2 จะพบว่าภาพโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นด้านการเรียกใช้งานข้อมูลในระดับความคิดเห็นส่วนใหญ่อยู่ในขั้นดี (Mean = 4.44, S.D. = 0.49) โดยในข้อที่ 2 จากตาราง 4-2 มีระดับความคิดเห็นดีมากเนื่องมาจากผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานระบบได้ง่าย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ต่ำสุดและสูงสุด 4.33 และ 4.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม

หัวข้อ	ตารางแจกแจงความถี่					ค่าทางสถิติ		
	จำแนกตามค่าระดับคะแนน					Mean	SD	Rank
	5	4	3	2	1			
1. หน้าจอแสดงผลมีความสวยงาม น่าสนใจ	3	11	1	0	0	4.13	0.52	ดี
2. ข้อมูลมีความถูกต้องและสมบูรณ์	4	9	2	0	0	4.13	0.64	ดี
3. การใช้สีและตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	10	1	0	0	4.20	0.56	ดี
4. ภาพรวมของการออกแบบหน้าจอระบบ	6	7	2	0	0	4.27	0.70	ดี
5. ภาพรวมของการออกแบบระบบ	6	7	2	0	0	4.27	0.70	ดี
รวม						4.20	0.48	ดี

จากตาราง 4.3 พบจะว่าโดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรมในระดับความคิดเห็นอยู่ในขั้นดี (Mean = 4.20, S.D. = 0.48) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ต่ำสุดและสูงสุด 4.13 และ 4.27 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ

หัวข้อ	ตารางแจกแจงความถี่					ค่าทางสถิติ		
	จำแนกตามค่าระดับคะแนน					Mean	SD	Rank
	5	4	3	2	1			
1. การถ่ายทอดการสาธิตมีความต่อเนื่องไม่ติดขัด	2	11	2	0	0	4.00	0.53	ดี
2. ระบบสามารถเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น	7	6	2	0	0	4.33	0.72	ดี
3. ระบบมีความคล่องตัวในการใช้งาน	9	6	0	0	0	4.40	0.51	ดี
รวม						4.24	0.41	ดี

จากตาราง 4.4 จะพบว่าโดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะในระดับความคิดเห็นอยู่ในขั้นดี (Mean = 4.24, S.D. = 0.41) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ต่ำสุดและสูงสุด 4.00 และ 4.40 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง (นักศึกษาหรือผู้เรียน) ทั้งหมด 4 ด้าน คือ 1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ 2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล 3) ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม 4) ด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ พบว่าระดับความคิดเห็นทุกด้านที่ประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.25 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.39



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ประเมินความเหมาะสมของต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ และประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่ง โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นสื่อกลางในการสอนหรือสาธิตการฝึกปฏิบัติ โดยผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหรือผู้เรียนจำนวน 15 คน ทดลองใช้ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นและตอบแบบประเมินความคิดเห็น เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบแล้วนำมาวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นและความพึงพอใจ

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 ผลการสร้างต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ต้นแบบโปรแกรม 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งใช้สำหรับการแสดงผลข้อมูลและถ่ายทอดการฝึกปฏิบัติหรือรับชมการถ่ายทอดการสาธิตการฝึกปฏิบัติ และส่วนที่ 2 คือระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ ซึ่งการทดลองใช้งานต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้นผู้ทดลองใช้งานได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยความเร็ว 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 kbps) โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

##### 1.1.1 ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ สำหรับผู้เรียนและผู้สอนบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ต้นแบบโปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น ประกอบด้วยโมดูล 10 โมดูลย่อย คือ (1) My Course (2) News (3) Live Video (4) Chatroom (5) Broadcast (6) Change Password (7) Messages (8) Setting (9) Help (10) Exit

### 1.2.1 ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บเซอวีวิส

ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบซึ่งจะใช้ในการจัดการข้อมูลหลักของระบบ เช่น เพิ่มผู้ใช้งาน เพิ่มรายวิชา ส่งข้อความประชาสัมพันธ์ และ 2) ส่วนของผู้สอน ซึ่งจะใช้ในการจัดการเนื้อหาต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสอนหรือสาธิตการฝึกปฏิบัติ รวมทั้งการมอบหมายงานหรือการบ้านให้ผู้เรียน 3) ส่วนของผู้เรียน ใช้สำหรับการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

## 1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบสารสนเทศ

จากการให้กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาโท แขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 15 คน ทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 ด้าน คือ 1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ 2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล 3) ด้านการแสดงผลข้อมูล 4) ด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะ โดยทดลองใช้งานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งมีค่าความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 kbps) ขึ้นไป ซึ่งพบว่าผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างในทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ซึ่งรายละเอียดผลการประเมินแต่ละด้าน ดังนี้

1.2.1 ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งมีการประเมิน (1) การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งาน (2) โปรแกรมทำงานได้ต่อเนื่องตามขั้นตอนไม่ติดปัญหา (3) การแบ่งเมนูการใช้งานเหมาะสม (4) โปรแกรมเหมาะสมกับลักษณะชุดวิชาที่ใช้ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.07$ , S.D = 0.57) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตศาสตร์ต่ำสุด 3.87 และสูงสุด 4.33

1.2.2 ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล มีการประเมิน (1) ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ในบริเวณที่โทรศัพท์มีสัญญาณและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (2) ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลาที่ต้องการ (3) โปรแกรมสามารถเพิ่มโอกาสการใช้งานและเข้าถึงการเรียนรู้ได้มากขึ้น (4) การเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็ว (5) ความสะดวกในการเรียกใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.44$ , S.D = 0.49) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตศาสตร์ต่ำสุด 4.33 และสูงสุด 4.60

**1.2.3 ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม** มีการประเมิน (1) หน้าจอแสดงผลมีความสวยงาม น่าสนใจ (2) ข้อมูลมีความถูกต้องและสมบูรณ์ (3) การใช้สีและตัวอักษรมีความเหมาะสม (4) ภาพรวมของการออกแบบหน้าจอระบบ (5) โดยผลการประเมินในภาพรวมของการออกแบบระบบ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.20$ , S.D = 0.48) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตศาสตร์ต่ำสุด 4.13 และสูงสุด 4.27

**1.2.4 ด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ** มีการประเมิน (1) การถ่ายทอดการสาธิตมีความชัดเจน (2) การถ่ายทอดการสาธิตมีความน่าสนใจ (3) ระบบสามารถเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น (4) ระบบมีความคล่องตัวในการใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.24$ , S.D = 0.41) ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตศาสตร์ต่ำสุด 4.00 และสูงสุด 4.40

## 2. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาเครื่องมือในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ โดยในการวิจัยนี้ผู้ทดลองได้พัฒนาต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานโดยนำเทคโนโลยีการสื่อสารบนอุปกรณ์ไร้สายมาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา ได้แก่ เทคโนโลยี 3G และเทคโนโลยี 4G LTE ที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดถึง 100 Mbps. ซึ่งในการใช้งานระบบอย่างต่ำควรเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยความเร็ว 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 kbps) โดยมีผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้งานในเกณฑ์ดีทุกด้านในเกณฑ์ประเมินผล โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

**2.1 ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ** การเรียกใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นนั้นมีความรวดเร็ว สามารถติดตั้งและเรียกใช้งานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ง่ายสะดวกรวดเร็วไม่ติดขัด ซึ่งเป็นผลมาจากเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในปัจจุบันที่สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ สาขา ไซเบอร์ศึกษา (2558) ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันกำลังมีการตื่นตัว การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ใช้กับคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือมีการวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง เช่นการพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถใช้งานได้เหมือนไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้การนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายมีมากขึ้นเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนไปอีกขั้น ซึ่งถือว่าเป็นยุคทองของการเรียนการสอนแบบ m-Learning

**2.2 ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล** ความพร้อมของโปรแกรมประยุกต์ในการเรียกใช้งาน นั้นโปรแกรมสามารถตอบสนองการเรียกใช้งานอย่างรวดเร็ว ซึ่งการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนลักษณะการ

ใช้งานคล้ายคลึงกับโปรแกรมทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียนสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครือข่ายไร้สายเพื่อเรียนดูข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ ชนะศึก โพนธ์นอก (2555) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับรูปแบบของโปรแกรมสำหรับการศึกษาแบบ m-Learning นั้น จะต้องมียุคประกอบสำคัญคือ ผู้เรียนต้องมีความรู้ด้านเทคโนโลยี มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้การเรียนหรือการเข้าถึงเนื้อหา และต้องมีเครือข่ายไร้สายซึ่งเป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงข้อมูลในการศึกษา

**2.3 ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม** สำหรับด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรมต้นแบบนั้น การออกแบบหน้าจอ การใช้สี และภาพรวมของระบบมีความเหมาะสม ซึ่งสามารถกระตุ้นทำให้นักศึกษาผู้ใช้งานมีความสนใจ และอยากใช้งานมากขึ้นเนื่องจากการแสดงผลมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการถ่ายทอดสด ซึ่งมีความสอดคล้อง ศยามน อินสะอาด และคณะ (2550) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการออกแบบสื่อเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนว่ามีความจำเป็นต้องเลือกใช้ให้มีความเหมาะสม ให้ความหมายที่ชัดเจน ดึงดูดความน่าในใจและตรงตามความต้องการ เนื่องจากผู้เรียนนั้นมีความหลากหลาย

**2.4 ด้านการสาธิตการฝึกปฏิบัติ** นั้น โปรแกรมประยุกต์สามารถนำมาใช้ในการสาธิตการฝึกปฏิบัติผ่านกล้องบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเหมาะสมสามารถพกพาสะดวกทำให้มีความคล่องตัวในการใช้งาน และมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งยังสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งสอดคล้องกับมนต์ชัย เทียนทอง (2547) เทคโนโลยีสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การเรียนมีรูปแบบที่พัฒนามากขึ้นเป็นลำดับจากเดิมในวงแคบๆ ก็ขยายไปสู่ทุกมุมโลก และยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการศึกษาพัฒนามากขึ้นเท่าใดวิธีหรือรูปแบบการศึกษาก็จะสามารถพัฒนาได้รวดเร็วด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้ ในการสาธิตการฝึกปฏิบัตินั้น โปรแกรมประยุกต์มีประสิทธิภาพเพียงพอในการใช้งานพร้อมกันได้หลายคน จะเห็นได้จากผลการประเมินจากให้ผู้ทดลองใช้ระบบ ซึ่งผลโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.24$ , S.D = 0.41) ) อย่างไรก็ตามการใช้งานอาจมีข้อจำกัดด้านความเร็วของเครือข่ายที่ไม่เสถียร ซึ่งอาจจะทำให้การแสดงผลในขณะรับชมไม่ดีเท่าที่ควร

### 3. ข้อเสนอแนะ

จากการที่ผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์การจัดการฝึกปฏิบัติทางไกลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ เพื่อให้ใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น ถึงแม้ว่าผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้งานจะอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์สามารถครอบคลุมผู้ใช้หลายกลุ่ม และมีประสิทธิภาพการใช้งานมากยิ่งขึ้น ได้แก่ (1) ควรพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ในบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ด้วย เช่น ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (IOS) หรือระบบปฏิบัติการวินโดวส์โฟน (Windows Phone) เป็นต้น (2) ควรพัฒนาระบบให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถตอบกันในขณะที่ผู้สอนกำลังสาธิตการฝึกปฏิบัติด้วยการส่งเป็นข้อความไปปรากฏที่หน้าจอการสาธิต เพื่อให้เรียนคนอื่น ๆ สามารถมองเห็นได้ (3) การสาธิตการฝึกปฏิบัติของระบบสามารถทำได้ผ่านการสื่อสารข้อมูล 3G/4G แต่อย่างไรก็ดีการดำเนินการดังกล่าวต้องใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจำเป็นต้องเช่าเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการด้านการถ่ายทอดสดโดยเฉพาะ (Streaming Services) และมีค่าใช้จ่ายที่สูง (4) ระบบสามารถใช้งานพร้อม ๆ กันได้หลายคนแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเช่าอุปกรณ์หรือเซิร์ฟเวอร์ในการให้บริการ ได้แก่ การรองรับจำนวนผู้เข้าชมพร้อมกันซึ่งปัจจุบันมีให้เลือกตั้งแต่ 100 – 10,000 คน และการเลือก Bit Rate (อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล) ซึ่งมีตั้งแต่ 150 kbps – 10,000 kbps ซึ่งอัตราค่าบริการก็ต่างกันด้วย (5) กรณีการในโปรแกรมประยุกต์บนเครือข่าย Wireless LAN (WLAN) วงเดียวกันอาจมีข้อจำกัดในการรับส่งข้อมูลของเครือข่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และความเร็วของการรับส่งข้อมูล

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### เรื่อง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
เพื่อจำลองห้องปฏิบัติการเสริมทักษะสำหรับการศึกษาทางไกล

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มุ่งที่จะประเมินประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการจำลองห้องปฏิบัติการเสริมทักษะสำหรับการศึกษาทางไกล โดยวิธีการสาธิตการฝึกปฏิบัติผ่านกล้องบนมือถือสมาร์ตโฟน

2. แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาได้บนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยแบ่งออกเป็น 4ส่วน ได้แก่ การประเมินด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ การประเมินด้านการเรียกใช้งานข้อมูล การประเมินด้านการแสดงผลข้อมูล และการประเมินด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะจำนวน 18 ข้อ

ผู้ตอบแบบสอบถามฉบับนี้คือ ผู้ทดลองใช้โปรแกรมบนมือถือ จำนวน 15 คน เป็นผู้ตอบคำถาม

คำตอบของท่านไม่มีผลกระทบต่อตัวท่านหรือหน้าที่การงานของท่านแต่ประการใดแต่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางพัฒนานำปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรม ให้เหมาะสมกับสภาวะการปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

(นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร)

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) ที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านหน้าข้อความต่อไปนี้

1. เพศ

1. ( ) ชาย

2. ( ) หญิง

2. ผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ( ) ครู/อาจารย์/นักวิชาการ

2. ( ) นักเรียน/นักศึกษา

3. วุฒิการศึกษา

1. ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี

2. ( ) ปริญญาตรี

3. ( ) ปริญญาโท

4. ( ) ปริญญาเอก

สำหรับผู้วิจัย




ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบซึ่งมีทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ ประเมินด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล ด้านการแสดงผลข้อมูล และด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะ

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ท่านเห็นว่ามีความเหมาะสม

ส่วนที่ 1 ประเมินด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ

เรื่องที่จะประเมิน	ผลการประเมิน					สำหรับผู้วิจัย
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต่ำ	
1. การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งาน						
2. โปรแกรมทำงานได้ต่อเนื่องตามขั้นตอนไม่ติดปัญหา						
3. การแบ่งเมนูการใช้งานเหมาะสม						
4. โปรแกรมเหมาะสมกับลักษณะชุดวิชาที่ใช้						

### ส่วนที่ 2 ประเมินด้านการเรียกใช้งานข้อมูล

เรื่องที่จะประเมิน	ผลการประเมิน					สำหรับผู้วิจัย
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต่ำ	
1. ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ในบริเวณที่โทรศัพท์มีสัญญาณและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต						
2. ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลาที่ต้องการ						
3. โปรแกรมเพิ่มโอกาสการใช้งานและเข้าถึงการเรียนรู้ได้มากขึ้น						
4. การเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็ว						
5. ความสะดวกในการเรียกใช้งาน						

### ส่วนที่ 3 ประเมินด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม

เรื่องที่จะประเมิน	ผลการประเมิน					สำหรับผู้วิจัย
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต่ำ	
1. หน้าจอแสดงผลมีความสวยงาม น่าสนใจ						
2. ข้อมูลมีความถูกต้องและสมบูรณ์						
3. การใช้สีและตัวอักษรมีความเหมาะสม						
4. ภาพรวมของการออกแบบหน้าจอรระบบ						
5. ภาพรวมของการออกแบบระบบ						

**ส่วนที่ 4 การประเมินด้านการจัดการฝึกปฏิบัติ**

เรื่องที่จะประเมิน	ผลการประเมิน					สำหรับผู้วิจัย
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต่ำ	
1. การถ่ายทอดการสาธิตมีความชัดเจน						
2. การถ่ายทอดการสาธิตมีความน่าสนใจ						
3. ระบบสามารถเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น						
4. ระบบมีความคล่องตัวในการใช้งาน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

---



---



---



---



---



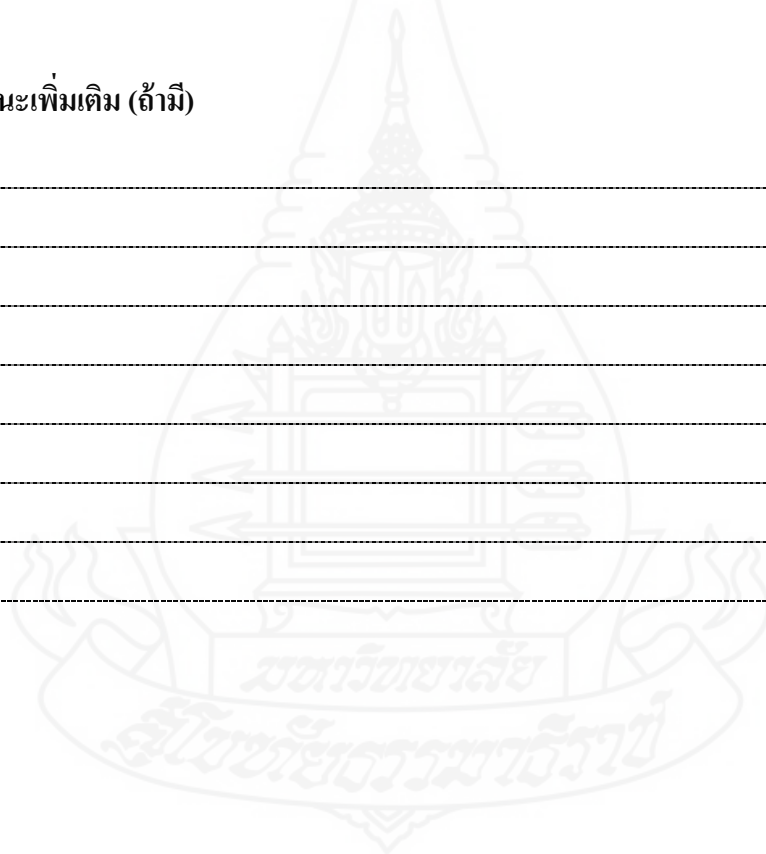
---



---



---



ภาคผนวก ข  
บทความที่ตีพิมพ์แล้ว





P - ST 025

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
เพื่อการจัดการฝึกปฏิบัติทางไกล

**Application of Communication Technology Based Android Smart Phone for  
Remote Laboratory Practice**

ธีรเดช ชาญชัยภูมิกร (Teeradech Chanchaiwuthikai)<sup>1</sup> ขจิตพรพรณ กฤตพลวิมาน (Khajitpan Kritpolviman)<sup>2</sup>  
วิภา เจริญกัญจาร์กษณ์ (Vipa Jaroenpuntaruk)<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างต้นแบบในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับจำลองห้องปฏิบัติการเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการศึกษาทางไกล บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ประเมินความเหมาะสมของต้นแบบแอปพลิเคชัน และประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่าน เอ็มเลิร์นนิ่ง โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ของโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นสื่อกลางในการสอนหรือสาธิตการใช้งานเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาต้นแบบการจัดการฝึกปฏิบัติเสริมทักษะบนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์รวมทั้งระบบการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร การสนทนา การแจ้งเตือนข้อความ และระบบจัดการเนื้อหาการสอนบนเว็บเซอร์วิส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องคอมพิวเตอร์, เว็บโฮสติ้ง และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ โปรแกรมอิมัลชัน โปรแกรมเมโครมีเดียครีมีฟอว์อร์ ภาษาที่ใช้พัฒนาคือ พีเอชพี และจาวา 2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของผู้เรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานและประเมินผล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การทำงานของโมดูลย่อยต่างๆ ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการแก้ปัญหาความไม่เพียงพอของอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้สอนในการฝึกปฏิบัติทางไกลซึ่งมีราคามูลค่าสูง ทั้งยังมีรูปแบบน่าสนใจและใช้งานสะดวก และยังมีส่วนช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้อีกยิ่งขึ้น โดยมีผลการประเมินในทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37

**คำสำคัญ:** ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เอ็มเลิร์นนิ่ง โทรศัพท์อัจฉริยะ การฝึกปฏิบัติทางไกล

1 นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Teeradech.ch@hotmail.com

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Khajitpan.Mak@stou.ac.th

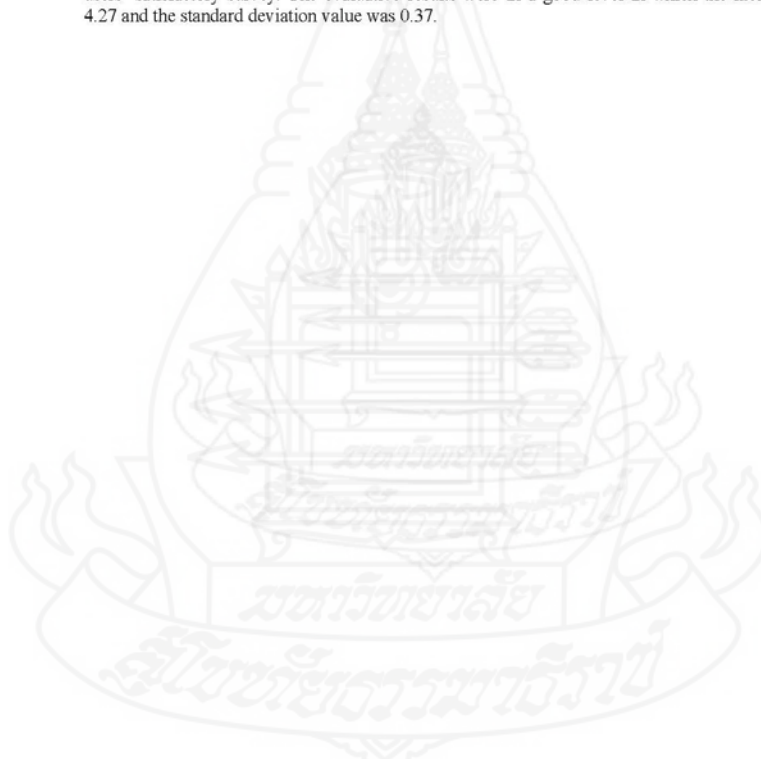
3 รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Vipa.jar@stou.ac.th



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

**Abstract**

The purposes of this research were 1) to build remote laboratory platform for improving the science and technology skill in distance learning based on Android operating smartphones 2) to evaluate the suitability of this prototype platform as the motivation tool for m-learning. Laboratory procedures and equipment could be demonstrated via developing this platform using Android smartphones. Research methodology was that the researcher designed and developed the prototype of remote laboratory platform on Android smartphones and other related systems such as news, chat message alert and content management systems. The research tools included 1) a computer, web hosting, and system development software including other application software i.e. Eclipse, Macromedia Dreamweaver, PHP and Java and (2) evaluation form of the efficiency in usability of users. Responses from user samples who tested and evaluated each platform module were analyzed using mean and standard deviation in order to evaluate platform's functionality. The results of this research showed that the developed prototype suited well as the solution for lack of remote laboratory equipment or equipment installation cost. Furthermore, this prototype platform was interesting, user-friendly, and was able to motivate learners to be concentrated on laboratory lessons as presented in users' satisfactory survey. The evaluative results were in a good level in which the mean value was 4.27 and the standard deviation value was 0.37.



**Keywords:** Android operating system, M-learning, Smartphone, Remote laboratory practice



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

บทนำ

ในสังคมยุคปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน คนในสังคมไม่ว่าจะเป็นสังคมเมืองหรือสังคมชนบทนั้น เทคโนโลยีเริ่มมีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอนมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยเสริมให้ชีวิตมีความสะดวกสบายมากขึ้น เช่น ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างกันมีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัยเกี่ยวกับเวลาและระยะทาง สามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็วและได้ข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลา นอกจากนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศยังมีบทบาทในการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพ ช่วยในการพยากรณ์และตัดสินใจธุรกิจ เป็นต้น และในด้านการศึกษาก็เช่นเดียวกัน พูลศรี เวศม์ อุฬาร (2551) ได้กล่าวถึง M-Learning ว่ากำลังก้าวเข้ามาเป็นการเรียนรู้ที่อยู่กับสังคมอย่างแท้จริง เนื่องจากความเป็นอิสระของเครือข่ายไร้สายและการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ในการศึกษามากขึ้น โดยจากการศึกษาของธงชัย แก้วกิริยา (2553) พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลให้มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นและความรู้ที่ได้รับจากการเรียนด้วยระบบ M-Learning สูงกว่าการเรียนปกติในห้องเรียน เนื่องจากเทคโนโลยีนั้นช่วยในการสืบค้นข้อมูลในห้องสมุด การสื่อสารกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน อีกทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากองค์ความรู้ได้สะดวก โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere – Anytime Learning) ทำให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับนิยาม E-Learning ของซุซุฮงทงศ์ ไทยอุปถัมภ์ (2545) และสยาม ลิขิตเลิศ (2545) ประกอบกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2557 - 2559 นั้นมีวิสัยทัศน์ให้ประชาชนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพด้วยการใช้ ICT เพื่อการศึกษา โดยมียุทธศาสตร์ในการยกระดับความสามารถของผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาในการใช้ ICT เพื่อการศึกษา และส่งเสริมสนับสนุนระบบการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ จากสภาพปัญหาในอดีตการเข้าถึงเนื้อหาในการเรียนการสอนออนไลน์ส่วนใหญ่ต้องใช้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ซึ่งมีขนาดใหญ่พกพาไม่สะดวก เป็นเครื่องมือทำให้เกิดอุปสรรคส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนในขณะที่ต้องการอ่านหรือศึกษานอกห้องเรียนหรือในขณะที่กำลังเดินทาง และแม้ในปัจจุบันการเรียนการสอนทางไกลมีความก้าวหน้ามากขึ้น แต่โปรแกรมที่ใช้สำหรับการศึกษาทางไกลในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังมีข้อจำกัดอยู่ เช่น โปรแกรม Moodle, โปรแกรม ATutor ซึ่งจะเน้นเพียงการแสดงผลเนื้อหา หรือวีดีโอแบบออฟไลน์ ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการการศึกษาทางไกล และสภาพปัญหาในปัจจุบันตลอดจนความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการสื่อสารด้วยเทคโนโลยี 3G (3rd Generation) และเทคโนโลยี 4G LTE (4th Generation) ที่มีอัตราการเติบโตของผู้ใช้มือถือจำนวนมาก การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนบนโทรศัพท์อัจฉริยะเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจากการศึกษาของผกาสิน พูนพิพัฒน์และคณะ (2546) พบว่านอกจากจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนเพิ่มมากขึ้นแล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาบทเรียนได้นานและบ่อยเท่าที่ต้องการ และผู้สอนยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากยิ่งขึ้น และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาตัวแบบแอปพลิเคชันสำหรับจัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายไร้สายบนโทรศัพท์อัจฉริยะ (M-Learning) โดยระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกสำหรับผู้เรียนซึ่งวิจัยได้พัฒนาให้สามารถใช้งานบนมือถือ หรืออุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ส่วนที่สองเป็นระบบจัดการเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอนซึ่งพัฒนาให้ใช้งานบนเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสซึ่งสามารถรองรับการเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ต้นแบบแอปพลิเคชัน สำหรับจำลองห้องปฏิบัติการเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับการศึกษาทางไกล บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

- 1) สร้างต้นแบบในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับจำลองห้องปฏิบัติการเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการศึกษาทางไกล บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2) ประเมินความเหมาะสมของต้นแบบแอปพลิเคชัน และประสิทธิภาพในการกระตุ้นการเรียนรู้ M-Learning

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

1. โทรศัพท์อัจฉริยะ หมายถึง เครื่องโทรศัพท์มือถือชนิดที่มีสมรรถนะสูงมีความสามารถในการสื่อสารระบบโทรศัพท์ไร้สาย ซึ่งทำงานได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์และสามารถรับชมสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสมบูรณ์แบบ
2. M-Learning หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่เชื่อมต่อกับข้อมูลบนเครือข่ายไร้สาย
3. แบบจำลองแพลตฟอร์มห้องปฏิบัติการเสริมทักษะเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับการศึกษาทางไกล หมายถึง ตัวแบบที่ช่วยในการนำเสนอข้อมูลต่างๆ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการจัดการฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการศึกษาทางไกล





การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา โดยเริ่มจากศึกษารูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ M-Learning จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อให้สามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน จากนั้นให้ประชากรกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานและประเมินประสิทธิภาพ แล้วนำผลประเมินที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาปรับปรุงแก้ไขตัวต้นแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยประชากรกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาหรือผู้เรียน จำนวน 15 คน ได้จากการสุ่มแบบง่าย โดยแบบประเมินผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ (2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล (3) ด้านการแสดงผลข้อมูล (4) ด้านการจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนทักษะและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขอบเขตการวิจัย

พัฒนาตัวต้นแบบแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้บน โทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตั้งแต่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 3.0 จนถึงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางไกลและการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ หรือการฝึกอบรม ซึ่งครอบคลุมทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยมีการแยกการใช้งานเฉพาะส่วนงาน

การพัฒนาตัวต้นแบบระบบการศึกษาทางไกลออนไลน์บน โทรศัพท์อัจฉริยะนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งระบบงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเลือกเครื่องมือในการวิจัย
2. การออกแบบหน้าจอสำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะ และเว็บไซต์
3. ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลระบบ
4. การเขียนชุดคำสั่ง
5. ตรวจสอบและแก้ไข



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาตัวต้นแบบ



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

การเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ (1) ฮาร์ดแวร์ (2) ซอฟต์แวร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

(1) มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ยี่ห้อ Lenovo รุ่น A390 มีรายละเอียดดังนี้

- ระบบปฏิบัติการ Android OS เวอร์ชัน 4.0.4 (Ice Cream Sandwich)
- Dual-Core Processor ความเร็วในการประมวลผล 1 GHz
- กล้อง Digital บนมือถือความละเอียดระดับ 5 ล้าน Pixels
- หน่วยความจำ RAM ขนาด 512 MB
- ระบบสัญญาณ Dual Mode (WCDMA/GSM)
- จอแสดงผลแบบ TFT LCD Capacitive Touchscreen 16,700,000 สี
- ความละเอียด 800x480 Pixels (WVGA : กว้าง 4.0 นิ้ว : 233 ppi)

(2) เว็บไซต์ติ้งค์ (Web Hosting)

- Processor Intel(R) Xeon(R) CPU X3450 @ 2.67GHz
- Apache version 2.2.15
- DirectAdmin version 1.36.0
- MySQL version 5.0.51a
- Php version 5.2.13
- Bandwidth 500 GB
- Disk Space 1 GB

2. ซอฟต์แวร์ (Software)

2.1 ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้พัฒนาตัวต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับใช้บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้แก่ โปรแกรมออคลิป ภาษาที่ใช้พัฒนาคือ ภาษาจาวา

2.2 ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการניהอบานเว็บ ได้แก่ โปรแกรมแม่โครมีเคย์ดรัมวีฟเวอร์ ภาษาที่ใช้พัฒนาคือ พีเอชพี และภาษาจาวา และใช้โปรแกรมอาปACHE สำหรับจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

ออกแบบระบบ

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการศึกษาทางไกลออนไลน์และเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแล้วผู้วิจัยได้ออกตัวต้นแบบระบบสารสนเทศ โดยมีรูปแบบของระบบ (System Model) ดังภาพที่ 2

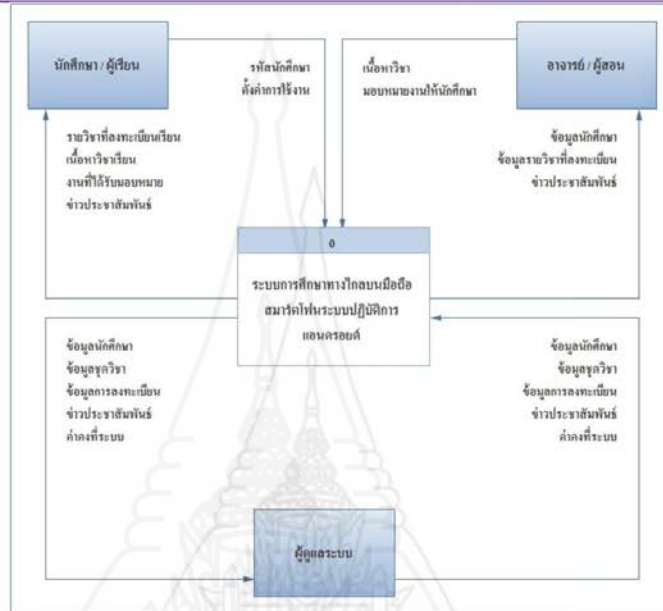


ภาพที่ 2 แสดงรูปแบบระบบสารสนเทศการศึกษาทางไกลออนไลน์บนโทรศัพท์อัจฉริยะ

ตัวต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อจัดการศึกษาทางไกล บนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) นักศึกษาหรือผู้เรียน หรือบุคคลทั่วไป โดยเรียกใช้งานผ่านโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (2) อาจารย์หรือผู้สอน สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหาการสอน (Contents) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก(3) ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบ รายละเอียด ดังภาพที่ 3



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference



ภาพที่ 3 แสดง ContextDiagram ระบบการศึกษาทางไกลออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือ

การทำงานของระบบนั้นทำบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยทั้งผู้เรียนผู้สอนและผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปจัดการข้อมูล สืบค้น หรือแก้ไขได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการหากมีอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือโน้ตบุ๊ก โดยตัวค้นแบบแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นนั้นแบ่งออกเป็น 10 ระบบย่อยได้แก่

- (1) โมดูลเนื้อหาการเรียน (My Course)
- (2) โมดูลข่าวประชาสัมพันธ์ (News)
- (3) โมดูลการรับชมวีดีโอ (Live Video)
- (4) โมดูลสนทนา (Chat room)
- (5) โมดูลเผยแพร่ภาพ (Broadcast)
- (6) โมดูลเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change Password)
- (7) โมดูลแสดงข้อความแจ้งเตือน (Messages)
- (8) โมดูลตั้งค่าการใช้งาน (Settings)
- (9) โมดูลช่วยเหลือ (Help)
- (10) โมดูลจบการทำงาน (Exit)



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อจัดการฝึกปฏิบัติทางไกล

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ค้นแบบระบบสารสนเทศ 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ระบบสารสนเทศที่ใช้งานบนโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งใช้สำหรับแสดงผลข้อมูล และถ่ายทอดหรือรับการถ่ายทอดการสาธิตฝึกปฏิบัติและส่วนที่ 2 คือ ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ ซึ่งการทดลองใช้งานระบบสารสนเทศทั้ง 2 ส่วนนั้นเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยความเร็ว 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 Kbps) โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1) ระบบสารสนเทศที่ใช้งานบนอุปกรณ์หรือโทรศัพท์อัจฉริยะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วยโมดูล 10 โมดูลย่อย คือ (1) My Course (2) News (3) Live Video (4) Chat room (5) Broadcast (6) Change Password (7) Messages (8) Settings (9) Help (10) Exit โดยมีรายละเอียดเมนูหลักดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงเมนูหลักของระบบสารสนเทศ



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
**The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference**

(1) โมดูล My Course เป็น โมดูลที่แสดงรายละเอียดวิชาและเนื้อหาที่จะใช้สาคติการ สอนผ่านระบบสารสนเทศ ซึ่งจะให้ผู้เรียน ได้ศึกษาก่อนจะฝึกปฏิบัติจริง โดยจะแสดงเฉพาะข้อมูลเนื้อหาของผู้สอนแต่ละคน และเฉพาะผู้ที่ลงทะเบียนวิชานั้น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงรายละเอียดโมดูล My Course

(2) โมดูล News เป็น โมดูลที่ใช้แสดงข้อมูลข่าวสารจากผู้สอน หรือมหาวิทยาลัยที่โครงการแจ้งให้นักศึกษาหรือผู้เรียนได้ทราบ เช่น ข่าวสารทั่วไป หรือข่าวประชาสัมพันธ์อื่น ๆ รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงรายละเอียดโมดูล News

(3) โมดูล Live Video เป็น โมดูลที่ใช้แสดงผลการ สาคติหรือสอนฝึกปฏิบัติจากผู้สอน ดังแสดงในภาพที่ 7  
 (4) โมดูล Chat room เป็น โมดูลที่ใช้ในการสนทนาระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอน ดังแสดงในภาพที่ 8



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

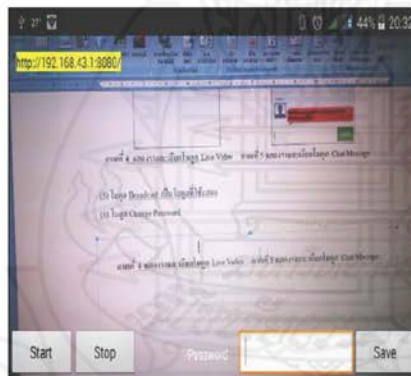


ภาพที่ 7 แสดงรายละเอียดโมดูล Live Video



ภาพที่ 8 แสดงรายละเอียดโมดูล Chat Message

- (5) โมดูล Broadcast เป็นโมดูลที่ใช้ถ่ายทอดการสอนหรือการสาธิตการฝึกปฏิบัติ ดังแสดงในภาพที่ 9  
(6) โมดูล Change Password เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงรหัสผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 9 แสดงรายละเอียดโมดูล Broadcast

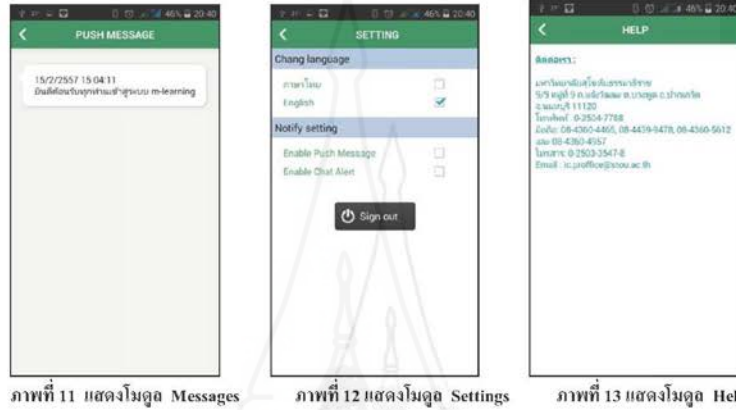


ภาพที่ 10 แสดงโมดูล Change Password

- (7) โมดูล Messages เป็นโมดูลที่ใช้แสดงข้อความที่ได้รับจากระบบ ดังแสดงในภาพที่ 11  
(8) โมดูล Settings เป็นโมดูลที่ใช้ในการตั้งค่าของโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 12  
(9) โมดูล Help เป็นโมดูลแสดงข้อมูลการให้ความช่วยเหลือ ดังแสดงในภาพที่ 13  
(10) โมดูล Exit เป็นโมดูลสำหรับจบการทำงานของโปรแกรม



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference



ภาพที่ 11 แสดงโมดูล Messages

ภาพที่ 12 แสดงโมดูล Settings

ภาพที่ 13 แสดงโมดูล Help

1.2) ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บไซต์

ระบบสารสนเทศสำหรับจัดการเนื้อหาบนเว็บ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบซึ่งจะใช้ในการจัดการข้อมูลหลักของระบบ เช่น เพิ่มผู้ใช้งาน เพิ่มรายวิชา ส่งข้อความประชาสัมพันธ์ ดังแสดงในภาพที่ 11 และ 2) ส่วนของผู้สอน ซึ่งจะใช้ในการจัดการเนื้อหาต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสอนหรือสาคติการฝึกปฏิบัติ ดังแสดงในภาพที่ 12

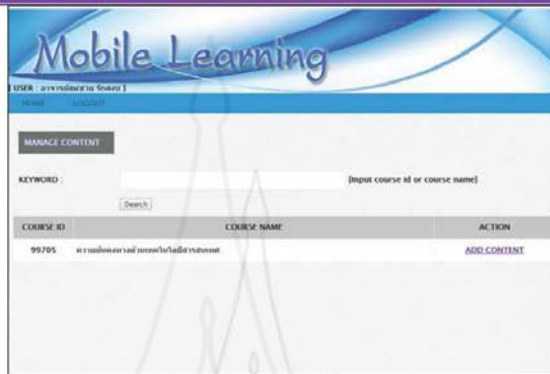


ภาพที่ 11 แสดงเมนูจัดการของผู้ดูแลระบบ





การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference



ภาพที่ 12 แสดงเมนูจัดการเนื้อหาของผู้สอน

## 2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของระบบสารสนเทศ

จากการให้กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 15 คน ทดลองใช้ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 ด้าน คือ 1) ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ 2) ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล 3) ด้านการแสดงผลข้อมูล 4) ด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะ โดยทดลองใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งมีความเร็วของอินเทอร์เน็ต 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 Kbps) ขึ้นไป ซึ่งพบว่าผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างในทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นเท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ซึ่งรายละเอียดผลการประเมินแต่ละด้าน ดังนี้

**2.1 ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ** ซึ่งมีการประเมิน (1) การติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ (2) โปรแกรมทำงานได้ต่อเนื่องตามขั้นตอนไม่ติดปัญหา (3) การแบ่งเมนูการใช้งานเหมาะสม (4) โปรแกรมเหมาะสมกับลักษณะสาขาที่ใช้ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.07$ , S.D = 0.57) ซึ่งมีค่ากลางคณิตศาสตร์ (Mean) อยู่ระหว่าง 3.87 – 4.33

**2.2 ด้านการเรียกใช้งานข้อมูล** มีการประเมิน (1) ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ในบริเวณที่โทรศัพท์มีสัญญาณและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (2) ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลาที่ต้องการ (3) โปรแกรมสามารถเพิ่มโอกาสการใช้งานและเข้าถึงการเรียนรู้ได้มากขึ้น (4) การเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็ว (5) ความสะดวกในการเรียกใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.44$ , S.D = 0.49) ซึ่งมีค่ากลางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 4.33 – 4.60

**2.3 ด้านการแสดงผลข้อมูลของโปรแกรม** มีการประเมิน (1) หน้าจอแสดงผลมีความสวยงาม น่าสนใจ (2) ข้อมูลมีความถูกต้องและสมบูรณ์ (3) การใช้สีและตัวอักษรมีความเหมาะสม (4) ภาพรวมของการออกแบบหน้าจอรระบบ (5) โดยผลการประเมินในภาพรวมของการออกแบบระบบ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.20$ , S.D = 0.48) ซึ่งมีค่ากลางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 4.13 – 4.27



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

2.4. ด้านการจำลองห้องฝึกปฏิบัติการเสริมทักษะ มีการประเมิน (1) การถ่ายทอดการสาธิตมีความชัดเจน (2) การถ่ายทอดการสาธิตมีความน่าสนใจ (3) ระบบสามารถเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น (4) ระบบมีความคล่องตัวในการใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี ( $\bar{x} = 4.24$ , S.D = 0.41) ซึ่งมีค่ากลางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง 4.00 – 4.40

**อภิปรายผลการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาเครื่องมือในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ โดยในการวิจัยนี้ผู้ทดลองได้พัฒนาตัวต้นแบบแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานโดยนำเทคโนโลยีการสื่อสารบนอุปกรณ์ไร้สายมาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา ได้แก่ เทคโนโลยี 3G และเทคโนโลยี 4G LTE ที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลสูง ซึ่งการใช้งานระบบอย่างต่ำควรเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยความเร็ว 3G (ความเร็วขั้นต่ำ 384 Kbps) โดยมีผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้งานในเกณฑ์ที่ดีทุกด้าน ในเกณฑ์ประเมินผลดังนี้

1. ระบบสารสนเทศมีความน่าสนใจ การเรียกใช้งานมีความรวดเร็ว และสามารถติดตั้งและเรียกใช้งานผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์มือถืออย่างรวดเร็ว
2. มีฟังก์ชันการใช้งานที่ครบถ้วนทั้ง ฟังก์ชันการสาธิตการใช้งานหรือสอนการฝึกปฏิบัติผ่านกล้อง ฟังก์ชันการสนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ฟังก์ชันแสดงเนื้อหาการฝึกปฏิบัติ ฟังก์ชันการแจ้งเตือนต่าง ๆ รวมถึงสามารถรับทราบข่าวสารประกาศจากผู้สอนหรือสถาบันการศึกษาได้ง่ายบนระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น
3. ระบบสารสนเทศใช้งานง่ายไม่มีความซับซ้อน มีการตอบสนองของโปรแกรมอย่างรวดเร็ว ฟังก์ชันการทำงานคล้ายโปรแกรมทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ระบบสารสนเทศสามารถเรียกดูการสาธิตการฝึกปฏิบัติหรือการสอนผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์หรือคอมพิวเตอร์ที่ผู้บนเครือข่ายเดียวกันได้ ทำให้มีความสะดวกมากขึ้น
5. ระบบสารสนเทศสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาฟังก์ชันสนทนา ซึ่งทำให้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทำได้ง่ายขึ้น
6. ระบบสารสนเทศมีฟังก์ชันเสริมต่าง ๆ ช่วยทำให้การฝึกปฏิบัติเสริมทักษะมีความสะดวกมากขึ้น เช่น ฟังก์ชันแจ้งข้อมูลข่าวสาร ฟังก์ชันรับข้อความแจ้งเตือน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนไม่พลาดข้อมูลข่าวสารสำคัญ ๆ ที่ผู้สอนต้องการส่งถึงหรือต้องการแจ้งให้ทราบ

**ข้อเสนอแนะ**

จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ สำหรับการศึกษาทางไกล ถึงแม้ว่าผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้งานจะอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบสามารถครอบคลุมผู้ใช้หลายกลุ่มและมีประสิทธิภาพการใช้งานมากยิ่งขึ้น คือ (1) ระบบสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์หรือโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น ดังนั้นควรพัฒนาให้สามารถใช้งานในระบบปฏิบัติการอื่นๆ เพื่อให้ครอบคลุมผู้ใช้งานได้มากยิ่งขึ้น เช่น ระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส (IOS) หรือ

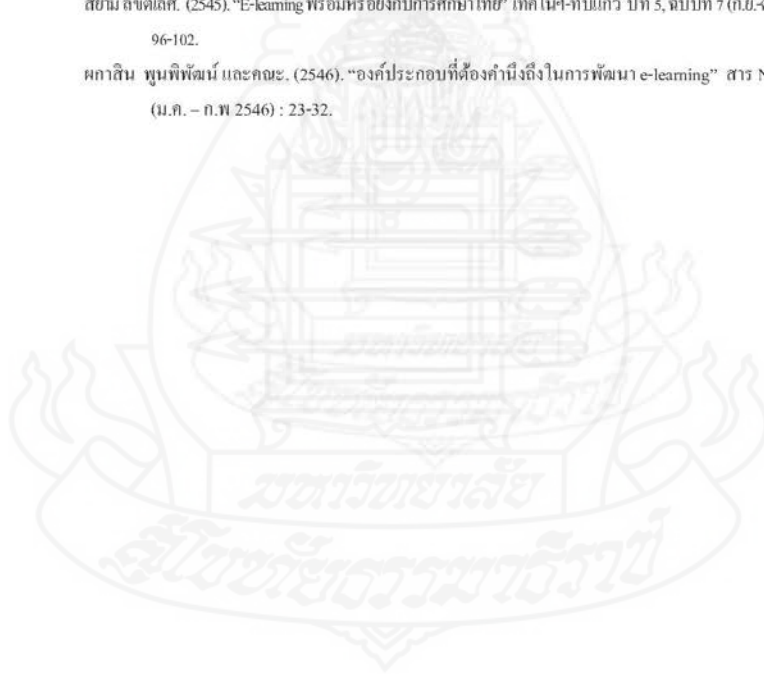


การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์โฟน (Windows Phone) (2) การใช้งานอาบีซีจำกัดในกรณีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต่ำอาจทำให้ประสิทธิภาพในการแสดงผลข้อมูลไม่สมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ. (2557 - 2559) กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ
- พูลศรี เวศย์อุฬาร, Mobile Learning (mLearning) เอ็มเลิร์นนิง – การเรียนทางเครือข่ายไร้สาย สืบค้นเมื่อ  
วันที่ 19 กันยายน 2558 จาก <http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2553). “E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน”  
วารสารร่วมพถกษ, ปีที่ 28, ฉบับที่ 1 (ค.ศ. 2552 – น.ศ. 2553): 112-136.
- จุฬพงษ์ ไทยอุปลัมภ์. (2545) “E-Learning” DMV, ปีที่ 3, ฉบับที่ 12 (น.ศ.-ก.พ. 2545) : 26-28.
- สยาม ลิขิตดิศ. (2545). “E-learning พร้อมหรือยังกับการศึกษาไทย” เทคโนโลยีบัณฑิต ปีที่ 5, ฉบับที่ 7 (ก.ย.-ค.ศ. 2545):  
96-102.
- ผลาสิน พูนพิพัฒน์ และคณะ. (2546). “องค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนา e-learning” สาร NECTEC  
(น.ศ. – ก.พ 2546) : 23-32.



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2557 - 2559)*. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2553). E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน. *วารสารร่วมพฤษภ*, 28, (1), 112-136.
- ชุมชนหงษ์ ไทยอุปถัมภ์. (2545). E-Learning *DMV*. 3,(12), 26-28.
- สยาม ลิขิตเลิศ. (2545). *E-learning* พร้อมหรือยังกับการศึกษาไทย. *เทคโนโลยี-ทับแก้ว*, 5,( 7), 96-102.
- ผกาสิน พูนพิพัฒน์ และคณะ. (2546). องค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนา e-learning. *สาร NECTEC*. (ม.ค. – ก.พ 2546) , 23-32.
- สุชาดา กิระนันท์ (2541), *เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ:ข้อมูลในระบบสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดชรัฐสินบี เพ็ญชัย (2553) "เครือข่ายระบบเซคลูลาร์" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสื่อสารไร้สายและเครือข่าย หน่วยที่ 9 หน้า 9-4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- มนูญ อรดีดลเชษฐ (2555) "แนวโน้มไอซีทีและผลกระทบต่อธุรกิจ" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเชิงกลยุทธ์ หน่วยที่ 2 หน้า 2-29 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ศิริชัย นามบุรี (2549) "ความพร้อมและอุปสรรคสู่การพัฒนา e-Learning ให้ประสบความสำเร็จ" *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 10,(1) (สิงหาคม), 22.
- ปีญญา ศิริโรจน. (2551). e-Learning System. *วารสารวิจัยรามคำแหง*,11,(1), 35.
- ธีรภัทร มนตรีศาสตร์. (2547). Apache เว็บเซิร์ฟเวอร์สารพัดประโยชน์. *ไมโครคอมพิวเตอร์*, 22,(225), 138-143.
- นัยนา เอกบุญวัฒน์. (2539). CAI สื่อการสอนใหม่ในยุคไฮเทค. *วารสาร WATTACHAK COMPUTER*, 4,(174), 28-29.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุมาลี สังข์ศรี. (2549). *การศึกษาทางไกล*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มันจนา คงเอียด. (2551). *การศึกษาสภาพความต้องการใช้งาน และรูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร*. (วิทยานิพนธ์

- ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ประไพพิศ เกษพานิช.(2554). *การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ Mobile Learning.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- พงศ์รินทร์ เลิศรุ่งพร. (2547). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Mobile Learning สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ฐิณากันท์ นิธิวิทย์. (2556). *การศึกษาสภาพความต้องการการใช้งานการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย โทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.* รายงานการวิจัย สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2547). *M-Learning แนวทางใหม่ของ e-Learning. เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา.* 1,(1), 3-11.
- ศยามน อินสะอาดและคณะ. (2550). *การออกแบบผลิตและพัฒนา e-Learning.* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- ชนะศึก โพธิ์นอก. (2555). *การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายไร้สาย (M-Learning).* สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2555. จาก <http://090803.wikispaces.com/Chanasuk+Ponork>.
- พลศรี เวศย์อุพาร. (2558). *Mobile Learning (m-Learning) เอ็มเลิร์นนิ่ง – การเรียนทางเครือข่ายไร้สาย.* สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 กันยายน 2558 จาก <http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>.
- Leslie Richards and Other. (2004). “The T5 design model: An instructional model and learning environment to support the integration of online and campus-based courses”. *Educational Media International*, Jan 2004 Volume 41, Number 3 p. 207-218.
- John W. Best.(1981). *Research in Education*, 4 th ed. New Jersey : Prentice – Hall.
- Yousef Mehdipour, Hamideh Zerehkafi. (2013). “Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges”. *International Journal of Computational Engineering Research*. Vol (3). Issue (6), 1.
- Molood Barati and Seyedjamal Zolhavarieh (2012). “Mobile Learning and Multi Mobile Service in Higher Education.” *International Journal of Information and Education Technology*, 2,(4), 279-299.
- Tsvetozar Georgiev and other (2004). “M-Learning - a New Stage of E-Learning” paper presented at the International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech, Rousse, Bulgaria, June 17-18, 2004: IV.28-1.
- Richard F. Kenny (2009). Mobile Learning in Nursing Practice Education: Applying Koole's FRAME Model. *A Journal of Distance Education*, 23, 75-96.

- Santosh Kumar BEHERA (2013) “M-Learning: A New Learning Paradigm” (online)  
Retrieved May 15, 2016 from  
<http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/03.behera.pdf>.
- Mohamed Sarrab and other (2012). “Mobile Learning (M-Learning) and Educational Environments” (online) Retrieved May 15, 2016 from  
<http://airccse.org/journal/ijdps/papers/0712ijdps04.pdf>.



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายธีรเดช ชาญชัยวุฒิไกร
วัน เดือน ปีเกิด	2 กันยายน 2519
สถานที่เกิด	อำเภอโพธาราม จังหวัดสมุทรสาคร
ประวัติการศึกษา	ศิลปศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาการบริหารธุรกิจ (แขนงวิชาการบัญชี) มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 2542
สถานที่ทำงาน	องค์การบริหารส่วนตำบลอาจสามารถ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
ตำแหน่ง	นักวิชาการตรวจสอบภายในปฏิบัติการ

