

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง  
การศึกษาความเป็นไปได้ในการให้บริการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่  
ผ่านโทรศัพท์มือถือ

FEASIBILITY STUDY OF M-LEARNING SERVICES  
VIA MOBILE PHONE



โดย  
ศิริพร จันประเสริฐวงศ์  
SIRIPORN JANPRASERTWONG



ฉพ.

๗๗/ก

๒๕๔๙

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. นพพร โชติศักดิ์

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....**04416**  
วัน,เดือน,ปี. - 5 ส.ย. 2551

b. 119 292 8x  
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา โครงการศึกษากรณีพิเศษ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**FEASIBILITY STUDY OF M-LEARNING SERVICES  
VIA MOBILE PHONE**



**SIRIPORN JANPRASERTWONG**

**A SPECIAL STUDY PROJECT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 2 / 2006 ภาษาอังกฤษถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2007**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องรับผิดชอบต่อเอกสารที่สูญหายหรือการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การศึกษาความเป็นไปได้ในการให้บริการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ
นักศึกษา	นางสาวสิริพร จันประเสริฐวงษ์
รหัสนักศึกษา	48066608
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นพพร โชติกคำธร

### บทคัดย่อ

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอาศัยอุปกรณ์เคลื่อนที่เช่น โทรศัพท์มือถือในการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ดังกล่าวมีขนาดเล็ก พกพาสะดวกและอยู่ติดกับผู้ใช้ตลอดเวลา รายงานการศึกษาความเป็นไปได้ในการให้บริการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฉบับนี้นำเสนอผลการสำรวจเทคโนโลยีของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่อสรุปข้อจำกัดและแนวทางการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมจากการสำรวจแบบสอบถามพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายของกรณีศึกษาและคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่สำคัญเช่น เวลาในการเรียนแต่ละบทประเภทการรับและส่งข้อมูล รูปแบบการนำเสนอ และการป้อนข้อมูลผ่านปุ่มกด โดยนำผลสรุปของการออกแบบจากการประเมินผลความพอใจจากกลุ่มสัมภาษณ์ย่อยมาศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิค เชิงปฏิบัติการและเชิงเศรษฐศาสตร์ และจากการศึกษานี้มีความเป็นไปได้แต่ความพอใจของผู้ใช้จะน้อยกว่าการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้จะนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดในการขยายความสามารถของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ต่อไป

<b>Title</b>	Feasibility study of m-Learning services via Mobile phones
<b>Student</b>	Ms. Siriporn Janprasertwong
<b>Student ID.</b>	48066608
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Information Technology Management
<b>Academic Year</b>	2006
<b>Advisor</b>	Assoc.Prof. Dr.Nopporn Chotikakamthorn

## ABSTRACT

Mobile Learning (m-Learning) is a type of Eletronic Learning (e-Learning) which is learning via mobile devices especially m-Learning via mobile phone because it does not require Internet access, convenient and always be with users. Feasibility study of m-Learning services via mobile phones project presents the limitation of e-Learning and m-Learning survey including Mobile technology. This limitation result eg. Time in each lesson, type of file to transfer, presentation format and data input by mobile key pad and questionnaire survry of target group will be adapted in interface design via mobile phones. The design result from satisfaction evaluation by focus group will conclude in technique, operation and economic feasibility to be a guideline to enhance m-Learning services on mobile phone in future.

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการการศึกษาความเป็นไปได้ในการให้บริการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ จะไม่สามารถดำเนินการมาจนแล้วเสร็จได้ หากขาดความช่วยเหลือของบุคคลเหล่านี้ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เปิด โอกาสทางการศึกษาและเป็นกำลังใจที่ดีเยี่ยมเสมอมา

ขอขอบพระคุณรศ. ดร.นพพร โชติกคำธร ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการศึกษากรณีพิเศษและให้คำปรึกษาแนะนำในด้านต่างๆ และอาจารย์ทุกท่านผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้จนกระทั่งมีวันนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ อีกทั้งยังเป็นທີ່ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้จะ เป็นแนวคิดในการปฏิบัติงานเพื่อสามารถนำไปใช้ประยุกต์กับงานด้านอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

สิริพร จันทร์ประเสริฐวงษ์

ผู้จัดทำ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	1
1.2 ขอบเขตในการศึกษา.....	2
1.3 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เทคโนโลยีการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ....	4
2.1 กรณศึกษาการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้.....	5
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่.....	8
2.3 คำจำกัดความการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่.....	9
2.4 โครงสร้างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่.....	9
2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่.....	12
2.6 มาตรฐานเครือข่ายระบบจีเอสเอ็ม.....	13
2.7 เทคโนโลยีการนำส่งข้อมูล.....	14
2.8 เทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณ.....	16
2.9 เทคโนโลยีของข้อมูล.....	17
2.10 ระบบปฏิบัติการ โทรศัพท์เคลื่อนที่.....	20
2.11 ผู้ให้บริการเครือข่ายหลัก.....	21
2.12 จาวาแอปพลิเคชัน.....	22
2.13 ขนาดหน้าจอ โทรศัพท์มือถือที่รองรับ.....	23

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.14	ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ.....	24
2.15	สรุป.....	24
<b>บทที่ 3</b>	<b>การออกแบบบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ.....</b>	<b>26</b>
3.1	กรณีศึกษาบทเรียนการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์.....	26
3.2	แบบสำรวจพฤติกรรมกลุ่มเป้าหมาย.....	28
3.3	ความต้องการในการออกแบบบทเรียนการเรียนแบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ...	34
3.4	การเลือกบทเรียนเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ.....	36
3.5	การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือและลักษณะการเปรียบเทียบกับ กรณีศึกษา.....	39
3.6	การประเมินผลความพอใจการออกแบบจากกลุ่มสัมภาษณ์ย่อย.....	50
3.7	วิธีการนำการเรียนการสอนมาใช้.....	53
3.8	สรุป.....	55
<b>บทที่ 4</b>	<b>การศึกษาความเป็นไปได้.....</b>	<b>57</b>
4.1	ความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิค.....	57
4.2	ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ.....	67
4.3	ความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์.....	68
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุป.....</b>	<b>73</b>
	<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>75</b>
	<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>76</b>
	<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>85</b>

# สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงรูปแบบอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่.....	5
2.2	แสดงหน้าจอการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านทางเครื่องพีดีเอ.....	6
2.3	แสดงหน้าจอการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ.....	7
2.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบต่าง ๆ.....	8
2.5	โครงสร้างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์.....	10
2.6	โครงสร้างการเรียนแบบเคลื่อนที่.....	11
2.7	แสดงอัตราส่วนประโยชน์จากการใช้การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์.....	12
2.8	ลำดับการพัฒนาของระบบจีเอสเอ็มและความเร็วในการรับส่งข้อมูล.....	13
2.9	แสดงลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยบลูทูธ.....	15
2.10	โครงสร้างการทำงานเครื่องลูกข่ายผ่านเว็บ.....	16
2.11	การทำงานร่วมกันระหว่างเว็บและเว็บ.....	17
2.12	สถาปัตยกรรมระบบการบริการรับส่งข้อความสั้น.....	17
2.13	สถาปัตยกรรมของ MMS.....	19
2.14	รูปแบบการสร้าง MIDlet.....	23
3.1	ขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์.....	28
3.2	ส่วนแรกของบทเรียนที่แสดงเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด.....	37
3.3	แสดงรูปแบบของการทำแบบทดสอบพร้อมตรวจสอบความเข้าใจ.....	38
3.4	แบบฝึกหัดการฟังภาษาอังกฤษ.....	38
3.5	แบบฝึกหัดสำหรับฟังและฝึกพูดโต้ตอบ.....	39
3.6	หน้าแรกของกรณีศึกษาและการออกแบบการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่.....	39
3.7	หน้าที่ 2 การเข้าสู่กิจกรรมของกรณีศึกษาและการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่.....	40
3.8	หน้าที่ 3 การทำแบบฝึกหัดของกรณีศึกษาและการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่.....	41
3.9	หน้าที่ 4 การเฉลยกิจกรรมของกรณีศึกษาและการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่.....	42
3.10	หน้าที่ 5 การฟังบทสนทนาพร้อมเฉลยของกรณีศึกษาและการเรียนรู้อุปกรณ์เคลื่อนที่.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.11	หน้าที่ 6 การฟังบทสนทนาของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ.....	43
3.12	หน้าคู่มือสำหรับแนะนำการใช้งาน.....	43
3.13	ขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ.....	45
4.1	แสดงหลักการทำงานของ PHP.....	58
4.2	สถาปัตยกรรมเครือข่ายบริการ.....	60



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สรุปการพัฒนาการศึกษาที่ควบคู่กับการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสาร.....	4
3.1 จำนวนของช่วงอายุและเพศของผู้ทำแบบสอบถาม.....	29
3.2 จำนวนของการศึกษาสูงสุดและรายได้ต่อเดือน.....	30
3.3 จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือในแต่ละยี่ห้อ.....	30
3.4 รุ่นโทรศัพท์มือถือ โนเกียที่กลุ่มเป้าหมายใช้.....	31
3.5 จำนวนช่วงเวลาในการใช้งานจีพีอาร์เอสและค่าใช้จ่ายต่อเดือน.....	32
3.6 จำนวนจุดประสงค์ของการเข้าไปใช้งานจีพีอาร์เอส.....	32
3.7 จำนวนการเข้าจีพีอาร์เอสในช่วงเวลาที่สะดวก.....	33
3.8 จำนวนการสำรวจความสนใจของกลุ่มตัวอย่างกับการเรียนผ่านมือถือและลักษณะที่ต้องการ.....	33
3.9 การแบ่งหัวข้อย่อยจากกรณีศึกษาเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ.....	37
3.10 สรุปเวลาในการใช้งานในแต่ละหน้า.....	48
3.11 การใช้ลักษณะไฟล์ข้อมูลของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้ผ่านมือถือ.....	50
3.12 ผลวิเคราะห์ความพอใจของกลุ่มสัมภาษณ์ย่อย.....	51
4.1 การเปรียบเทียบความเร็วในแต่ละมาตรฐานเครือข่าย.....	65
4.2 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายโดยประมาณ.....	68
4.3 ตารางแสดงเงินทุนหมุนเวียนภายในโครงการ.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

# บทที่ 1

## บทนำ

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (อิเล็กทรอนิกส์) ได้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางจากบริษัทและองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาล และสถาบันการศึกษา เนื่องจากการอำนวยความสะดวกกับทั้งผู้เรียนที่ไม่สามารถเข้าเรียนได้ตามปกติ และผู้สอนที่สามารถนำเสนอบทเรียนได้ตามเวลาที่สะดวก อีกทั้งยังประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางอีกด้วย โดยปัจจุบันได้มีการขยายขีดความสามารถการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเครือข่ายไร้สาย เรียกว่า การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (อิเล็กทรอนิกส์) เช่น เครื่องโน้ตบุ๊ก พีดีเอ และโทรศัพท์มือถือ การเรียนรู้แบบใหม่นี้จึงเป็นทางเลือกเสริมสำหรับผู้ที่ไม่สามารถเรียนแบบเต็มเวลาและต้องเดินทางตลอดเวลา อีกทั้งพีดีเอ และโทรศัพท์มือถือยังเป็นอุปกรณ์พกพาที่บุคคลตลอดเวลา การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จึงสามารถอำนวยความสะดวกกับผู้เรียนได้ครบถ้วน เรียกว่า เป็นการเรียนรู้แบบทุกคน ทุกที่และทุกเวลา

สำหรับประเทศไทย การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ได้มีการเริ่มนำมาใช้เฉพาะกับ โน้ตบุ๊ก เนื่องจากมีโครงสร้างการใช้งานเหมือนกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปเพียงแค่เพิ่มฟังก์ชันของการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์และสาย LAN ตามปกติซึ่งเป็นการเชื่อมต่อสัญญาณผ่านอุปกรณ์ wireless ลำดับต่อมาได้เริ่มมีการนำมาใช้กับพีดีเอเนื่องจากการเพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยให้พีดีเอสามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายอุปกรณ์ไร้สาย (wireless) ได้ด้วย หากแต่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นี้ กลับยังไม่ได้ได้รับความยอมรับและนำไปใช้กับ โทรศัพท์มือถืออย่างกว้างขวาง เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ เช่น ผลตอบแทนทางด้านธุรกิจ ข้อจำกัดของเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลที่รองรับ รวมถึงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้สนับสนุน เป็นต้น รายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือในประเทศไทยจึงเป็นการนำกรณีศึกษา มาวิเคราะห์และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับใช้กับการเรียนแบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือในประเทศไทยให้ประสบความสำเร็จภายใต้ขีดจำกัดในปัจจุบัน

### 1.1 วัตถุประสงค์

ในการศึกษาความเป็นไปได้ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือในประเทศไทยมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ

2. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือและศึกษาข้อจำกัดและอุปสรรคต่าง ๆ ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือในประเทศไทย
3. เพื่อนำกรณีศึกษาที่เหมาะสมมาวิเคราะห์และนำเสนอแนวคิดในการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือมาใช้ภายใต้ข้อจำกัด และใช้เป็นแนวทางให้สามารถนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นี้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 ขอบเขตในการศึกษา

การศึกษาการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ จะทำการศึกษาดังแต่องค์ประกอบต่าง ๆ และแบบจำลองเพื่อทำการเปรียบเทียบกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาเทคโนโลยีการนำส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องและทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการทำบทเรียนจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์มาทำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ พร้อมทั้งทำแบบจำลองผ่านเว็บ (WAP) โดยเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือเพื่อเป็นแนวทางให้นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.3 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือไปใช้มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ และเทคโนโลยีเกี่ยวกับ โทรศัพท์มือถือ รวมทั้งกรณีศึกษา จากหนังสือ บทความ สิ่งตีพิมพ์ และอินเทอร์เน็ต
2. ทำการสำรวจความคิดเห็น จากการสัมภาษณ์ผู้ให้บริการและผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยตรงด้านการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ เพื่อนำประสบการณ์ ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ ปัญหาและอุปสรรค มาวิเคราะห์หาแนวโน้มของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
3. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และข้อมูลต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลขั้นต้นมาสรุปภาพรวม โดยวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นต่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
4. นำกรณีศึกษาบทเรียนการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ
5. ทำแบบจำลองบทเรียนที่นำมาทำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือเพื่อคู่มือศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้เฉพาะที่ควรจัดพิมพ์เท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อย เพื่อประเมินผลการออกแบบ

7. นำเสนอแนวทางในการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ คาดว่าจะได้รับประโยชน์จากการศึกษา ดังนี้

1. ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบและปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ
2. ทำให้ทราบถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ
3. ทำให้ทราบถึงข้อจำกัดและอุปสรรคต่าง ๆ ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือในประเทศไทย
4. สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์และนำเสนอแนวคิดให้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อเป็นแนวทางให้องค์กรและสถาบันต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ได้ อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 2

# เทคโนโลยีการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ

รูปแบบการศึกษาได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการเข้าไปนั่งเรียนตามชั้นเรียนปกติ โดยมีผู้สอนและผู้เรียนอยู่สถานที่เดียวกันและเวลาเดียวกัน ต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นการเรียนทางไกลหรือทางไปรษณีย์เพื่อตอบสนองกับผู้ที่อยู่ไกลจากสถานที่เรียน (Distance Learning หรือ d-Learning) และเมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีของการสื่อสารจากอินเทอร์เน็ต จึงเกิดการนำการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Learning หรือ e-Learning) มาใช้ ซึ่งรวดเร็วกว่าการส่งไปรษณีย์และประหยัดเวลาการเดินทางทั้งผู้เรียนและผู้สอน และเนื่องจากปัจจุบัน ความต้องการในการใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบเคลื่อนที่กำลังได้รับความนิยม จึงเกิดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning หรือ m-Learning) เพื่อเป็นการขยายขีดความสามารถของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook-PC) คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เรียกว่า พีดีเอ (Personal Data Assistant หรือ PDA) และ โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone) เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลานั่นเอง

### ตารางที่ 2.1 สรุปการพัฒนาการศึกษาที่ควบคู่กับการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสาร

เทคโนโลยีการสื่อสาร	การศึกษา
ไปรษณีย์	d-Learning
อินเทอร์เน็ต	e-Learning
เครื่องโน้ตบุ๊ก พีดีเอและ โทรศัพท์มือถือ	m-Learning

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นการขยายขีดความสามารถจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ จึงนับได้ว่าเป็นแนวทางเลือกที่ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือ หรือพีดีเอ ณ สถานที่ใดและในเวลาใด ๆ ก็ได้แทนที่จะต้องนั่งศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในสถานศึกษา สถานประกอบการหรือบ้านพัก ซึ่งผู้เรียนบางคน อาจจะประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพความพร้อมทางการเรียน เช่น ต้องเดินทางไกลเป็นประจำ หรือคิดหน้าที่ภารกิจทำงานนอกสำนักงาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

## 2.1 กรณีศึกษาการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้

การนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ได้เป็นที่รู้จักและได้มีการนำมาใช้งานจากสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งรูปแบบการนำมาใช้มีความแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน โดยแบ่งเป็นการใช้งานทางเครื่องโน้ตบุ๊ก การใช้งานทางเครื่องพีดีเอ และการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งในแต่ละลักษณะการใช้งานได้นำตัวอย่างกรณีศึกษาโดยสังเขป ได้แก่ มหาวิทยาลัยอินเดียนน่า รัฐบวมมิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา (Indiana University, Bloomington in USA) วิทยาลัยทรินิตี้ รัฐดูบลิน ประเทศไอร์แลนด์ (Trinity College, Dublin in Ireland) และมหาวิทยาลัยมาลากา ประเทศสเปน (University of Malaga, Spain) ดังนี้

### 2.1.1 กรณีศึกษาการใช้เครื่องโน้ตบุ๊กจากมหาวิทยาลัยอินเดียนน่า รัฐบวมมิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา

มหาวิทยาลัยอินเดียนน่า เป็นมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนทุกสาขาวิชาในระดับปริญญาตรี ถึงปริญญาเอก มีเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนการสอนเช่นการบันทึกไฟล์วิดีโอในแต่ละวิชาโดยนักศึกษาสามารถที่จะทบทวนบทเรียนไฟล์วิดีโอผ่านทางเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย และนักศึกษาส่วนใหญ่จะมีเครื่องโน้ตบุ๊กไว้ใช้งานส่วนตัว ทางมหาวิทยาลัยจึงได้สังเกตเห็นถึงประโยชน์จากการศึกษาผ่านเครื่องโน้ตบุ๊กว่าเป็นอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ ทันสมัยและเอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่นักศึกษาในการเรียนภายนอกห้องเรียน โดยนักศึกษายังสามารถเข้าเรียนได้จากทุกที่และทุกเวลา

การใช้งานของนักศึกษาโดยทั่วไปเป็นการเข้าเพื่อค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการเข้าในเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยโดยทางมหาวิทยาลัยได้ทำหน้าเว็บไซต์เป็นลักษณะห้องสมุดมหาวิทยาลัยแบบออนไลน์เพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการในหมวดหมู่ต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยได้ออกแบบไว้ โดยในห้องสมุดมหาวิทยาลัยแบบออนไลน์นี้ ผู้ที่เข้าไปใช้งานสามารถเลือกอ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความตัวอักษร (Text) และข้อความสื่อผสม (multimedia) การเข้าเว็บบอร์ดแต่ละคณะ รวมถึงการเข้าไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ของคนเพื่อการรับและส่งข้อความ

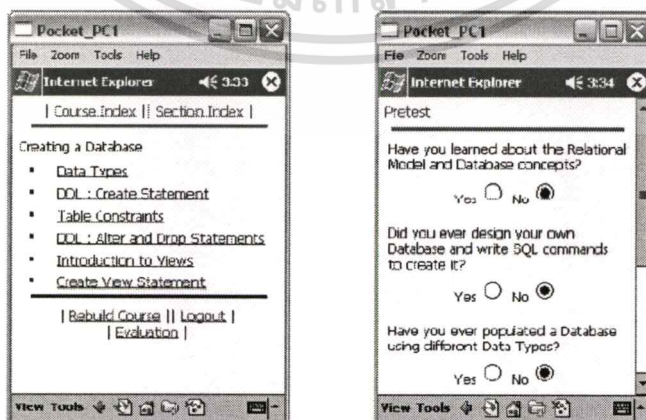
ลักษณะการเชื่อมต่อสัญญาณกระทำผ่านเครือข่ายอุปกรณ์ไร้สาย (Wireless) ความเร็วสูง โดยติดตั้งจุดให้บริการ Hot Spots ให้เพียงพอต่อจำนวนและครอบคลุมบริเวณทั่วมหาวิทยาลัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้งานได้จากทุกที่นั่นเอง

## 2.1.2 กรณีศึกษาการใช้งานทางเครื่องพีดีเอจากวิทยาลัยทริเน็ตี รัฐลุยเซียนา ประเทศ

### ไออร์แลนด์

วิทยาลัยทริเน็ตี เป็นวิทยาลัยขนาดเล็กแต่มีการเรียนการสอนผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประกอบการเรียน โดยมี Adaptive Personalized eLearning Services (APeLS) เป็นผู้พัฒนาและจัดการระบบ รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของนักศึกษาปริญญาตรีที่เรียนบทเรียนพื้นฐานของ Structured Query Language (SQL) ทั้งหมด 7 หลักสูตร โดยเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านทางเครื่องพีดีเอ โดยนำบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนา

ลักษณะการใช้งานเข้าบทเรียนเหมือนกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แต่แตกต่างโดยเปลี่ยนจากการเข้าเรียนผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเป็นการเข้าเรียนผ่านทางเครื่องพีดีเอ ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องทำการออกแบบหน้าจอบทเรียนให้เหมาะสมกับการใช้งานผ่านเครื่องพีดีเอ รวมไปถึงการปรับขนาดตัวอักษร และลดปริมาณความยาวของการเลื่อนหน้าลงไปอ่านข้อความด้านล่าง (scroll down) ส่วนการต่อเชื่อมสัญญาณนั้น จำเป็นที่เครื่องพีดีเอต้องมีอุปกรณ์ต่อเชื่อมผ่านเครือข่ายอุปกรณ์ไร้สาย (Wireless) โดยเรียกข้อมูลประเภท HTTP จาก Web server และเมื่อเข้าถึงข้อมูลหน้าจอของผู้ใช้จะได้รับความสะดวกจาก Hyperlink และ โครงสร้างเพื่อนำไปยังหน้าอื่น ๆ (navigation structure) ได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2.2 แสดงหน้าจอการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านทางเครื่องพีดีเอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 กรณีศึกษาการใช้งานทางโทรศัพท์มือถือจากมหาวิทยาลัยมาละกา ประเทศสเปน

มหาวิทยาลัยมาละกาเป็นมหาวิทยาลัยนานาชาติที่มีชื่อเสียง โดยสนับสนุนนักศึกษาที่สนใจเรียนคอร์สพิเศษนอกเหนือจากวิชาทั่วไป เช่น คณะเศรษฐศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ และปัจจุบันได้เพิ่มคณะเกษตรกรรม ซึ่งการเรียนโดยทั่วไปจะเป็นการเข้าเรียนตามชั้นเรียนปกติ แต่เนื่องจากมหาวิทยาลัยได้มีนักศึกษาบางส่วนที่ได้ทำงานประจำซึ่งมีเวลาได้เรียนตามชั้นเรียนปกติน้อยกว่านักเรียนภาคปกติ มหาวิทยาลัยจึงได้มีการเสริมการเรียนผ่านทางโทรศัพท์มือถืออีกทางหนึ่ง

โดยลักษณะการใช้งาน นักศึกษาสามารถเข้าบทเรียน ตารางการศึกษาและทำการทดสอบผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งได้มีการออกแบบโดยคำนึงถึงความสะดวกของการใช้งาน เช่น การใช้คำให้กระชับ ออกแบบหน้าจอที่ดูง่ายไม่เน้นภาพกราฟฟิกเพื่อไม่เปลืองขนาดข้อความ การออกแบบคำถามในแต่ละแบบฝึกหัดไม่มากจนเกินไปและผู้เรียนสามารถตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ทำได้ในทันที และการออกแบบได้สร้างข้อความที่เป็น Hyperlink เพื่อสะดวกกับผู้ใช้ในการเลือกข้อความ โดยโทรศัพท์ที่ใช้งานนั้นจะต้องมีการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ของ Java Midlet ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ต้องการพื้นที่จัดเก็บขนาดเล็กและสามารถใช้กับโทรศัพท์มือถือได้



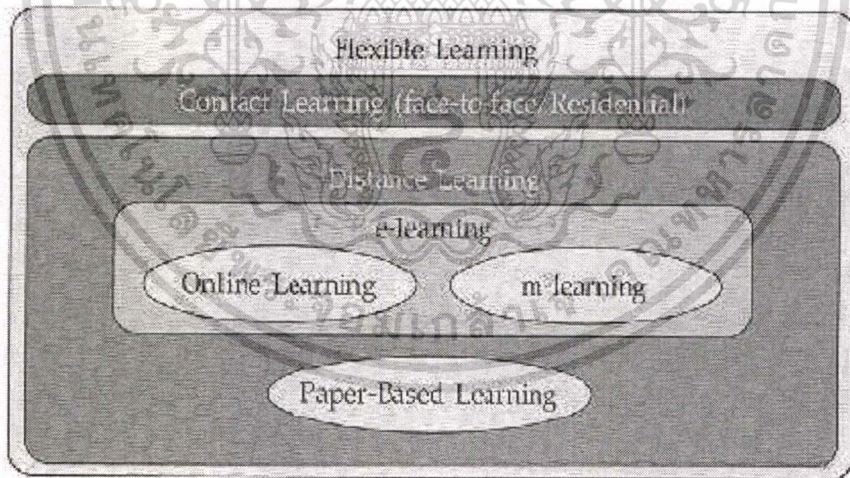
รูปที่ 2.3 แสดงหน้าจอการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากกรณีตัวอย่างในแต่ละแบบเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ประเทศไทย จากการสำรวจมหาวิทยาลัยต่าง ๆ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ปัจจุบัน ได้มีการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้เฉพาะกับ โน้ตบุ๊ก เนื่องจากมีโครงสร้างการใช้งานเหมือนกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปเช่น รูปแบบการนำเสนอข้อมูลทางจออินเตอร์์ ขั้นตอนการเรียกขอข้อมูล การโต้ตอบกับระบบ และการนำเสนอของสื่อผสม (Multimedia) เพียงแต่เพิ่มฟังก์ชันของการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ และสาย Lan เป็นการเชื่อมต่อสัญญาณผ่านเครือข่ายอุปกรณ์ไร้สาย (Wireless) จากนั้น ได้เริ่มมีการนำมาใช้กับพีดีเอหรือคอมพิวเตอร์พกพาเนื่องจากการเพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยให้พีดีเอสามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ wireless ได้ด้วย หากแต่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นี้ กลับยังไม่ได้รับความยอมรับและนำไปใช้กับโทรศัพท์มือถืออย่างกว้างขวาง เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ เช่น ผลตอบแทนทางด้านธุรกิจ ข้อจำกัดของเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลที่รองรับ รวมถึงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้สนับสนุน

## 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

ดังที่ได้กล่าวในข้างต้นว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นการขยายขีดความสามารถจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้ทั้งสองแบบจึงมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันดังรูป



รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้แบบต่าง ๆ

จากรูปที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบ่งออกได้เป็นการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (face-to-face) ซึ่งเป็นการเรียนแบบดั้งเดิมกับการเรียนทางไกล (Distance Learning) โดยการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์อยู่ภายใต้การเรียนทางไกล และมีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ทั้งสองแบบ จึงมีความจำเป็นจะต้องเข้าใจในเทคโนโลยีและความสามารถในแต่ละส่วนดังนี้

### 2.3 คำจำกัดความการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

คุณสุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ได้ให้คำจำกัดความการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ว่า "การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-learning การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย(e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน, เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)"

โดยการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั้น คุณมนตรีชัย เทียนทอง คณะบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้สรุปใจความเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ว่าเป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (instructional package) ที่นำเสนอผ่าน โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย (wireless telecommunication network) ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่ายแม่ข่าย (network server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (wireless access point) แบบเวลาจริง (real time) อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่นโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Bluetooth เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

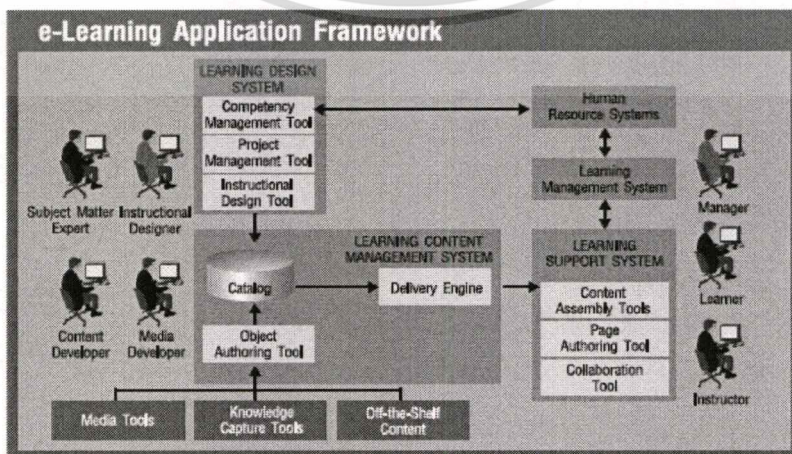
### 2.4 โครงสร้างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

โครงสร้างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบหลัก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ระบบจัดการบริหารการเรียน (Learning Management System : LMS) ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบสถานภาพต่างๆ ของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักเรียนในโครงการจริงหรือไม่ นักเรียนเข้ามาเรียนจริงหรือไม่ เรียนในเวลาใด วันที่เท่าใด เรียนบทไหน และเรียนครบเนื้อหาหรือไม่อย่างไร เป็นระบบที่สามารถรายงานต่างๆ ไปยังผู้สอน หรือผู้ช่วยสอนได้ ทั้งในลักษณะของรายงาน ผลการสอบ สถิติ และค่าควบคุมต่างๆ โดย LMS เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้ โดยสะดวก ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่างๆ ได้โดยผ่านเว็บ ส่วนผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนทนา กระดานถาม - ตอบ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บบันทึกข้อมูล กิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานในลักษณะ LMS เช่น ATutor, PHPNuke, PostNuke, Moodle

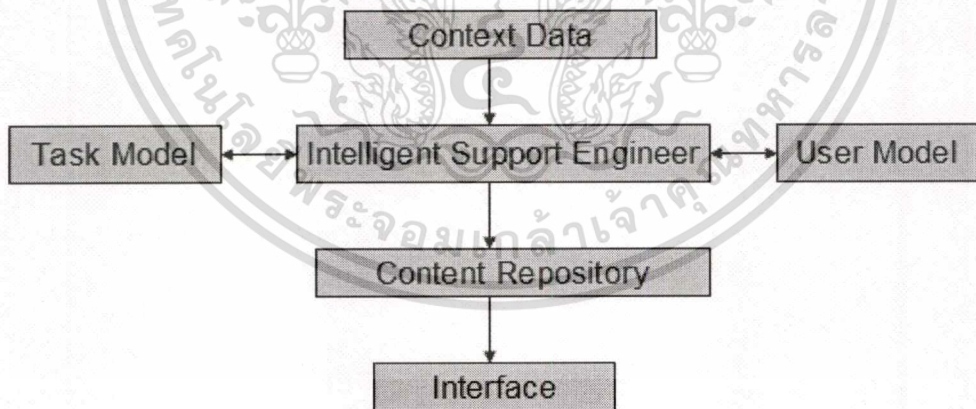
- ระบบจัดการบริหารเนื้อหาหลักสูตร (Content Management System: CMS หรือ Learning Content Management System: LCMS) ซึ่งทำหน้าที่ช่วยผู้สอนในการบริหารเนื้อหาต่างๆ บนเว็บไซต์ เช่น มีฟังก์ชันที่ช่วยป้อนข้อมูลทั้งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติ อันเป็นการลดภาระงานพิมพ์ของครูในการนำเนื้อหาเข้าไปเผยแพร่ ฟังก์ชันช่วยตรวจสอบว่าเนื้อหาบทใด ควรนำเสนอให้นักเรียนก่อนหลัง ฟังก์ชันตรวจสอบว่าเนื้อหาบทใดที่นักเรียนเรียนไปแล้ว หรือยังไม่ได้เรียน หรือเรียนยังไม่สมบูรณ์ โดยลักษณะเด่นของ CMS ก็คือ มีส่วนของ Administration panel (เมนูผู้ควบคุมระบบ) ที่ใช้ในการบริหารจัดการส่วนการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ ทำให้สามารถบริหารจัดการเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว และเน้นที่การจัดการระบบผ่านเว็บ (Web interface) ในลักษณะรูปแบบของระบบเว็บท่า (Portal Systems) โดยตัวอย่างของฟังก์ชันการทำงานได้แก่ การนำเสนอบทความ (Articles) เว็บไดเรกทอรี (Web directory) เผยแพร่ข่าวสารต่างๆ (News) หัวข้อข่าว (Headline) รายงานสภาพดินฟ้าอากาศ (Weather) ข้อมูลข่าวสารที่น่าสนใจ (Information) ถาม/ตอบปัญหา (FAQs) ห้องสนทนา (Chat), กระดานข่าว (Forums), การจัดการไฟล์ในส่วนดาวน์โหลด (Downloads) แบบสอบถาม (Polls) ข้อมูลสถิติต่างๆ (Statistics) และส่วนอื่นๆ ที่สามารถเพิ่มเติม คัดแปลง แก้ไขแล้วประยุกต์นำมาใช้งานให้เหมาะสมตามแต่รูปแบบและประเภทของเว็บไซต์นั้นๆ
- การออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design: ID) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาเนื้อหาการเรียนรู้ เนื่องจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่ Student Center ดังนั้นระบบนี้จะช่วยออกแบบว่าควรนำเสนอเนื้อหาควรมีลักษณะอย่างไร และสามารถปรับประยุกต์ให้เข้ากับผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันได้อย่างไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2.5 โครงสร้างการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนโครงสร้างการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั้น มีส่วนประกอบดังนี้

- ข้อมูลอธิบายต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียน (context data) ได้แก่ คำอธิบายบทเรียน คู่มือการใช้งานการช่วยเหลือ และข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้จากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
- เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (intelligent support engine) ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารและจัดการบทเรียน (mobile Learning Management System: mLMS) โดยเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน นำเสนอ จัดการติดต่อสื่อสาร ติดตามผล และประเมินผล รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ซึ่งส่วนนี้จะทำงานสัมพันธ์กับแบบจำลองการทำงาน (task model) และแบบจำลองสำหรับผู้ใช้งาน (user model) ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน
- หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (content repository) ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และส่วนข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน
- การติดต่อกับผู้เรียน (interface) ได้แก่ ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง



รูปที่ 2.6 โครงสร้างการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (m-Learning)

## 2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

จากประโยชน์หลักในนํ้าการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ คือทำให้ผู้เรียนมีอิสระและคล่องตัวสูง ลดเวลาการเรียนรู้ได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบการสอนและฝึกอบรมแบบเดิมถึง 30-60 เปอร์เซ็นต์ ดังในรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แสดงอัตราส่วนประโยชน์จากการใช้การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ซึ่งเป็นการขยายขีดความสามารถของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ จึงเอื้อประโยชน์มากขึ้นดังนี้

- สะดวกต่อการพกพาติดตัว เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือเปรียบเทียบกับหนังสือในปริมาณข้อมูลที่เทียบเคียงกัน
- การศึกษาบทเรียนจากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านคอมพิวเตอร์แบบพกพาเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียน ศึกษาบทเรียน วิเคราะห์ปัญหาข้อสงสัยกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำแบบฝึกหัด และทำการทดสอบ ได้ขณะที่มีความพร้อมหรือขณะเดินทาง ซึ่งเทียบกับการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลต้องทำเป็นเวลาและไม่สามารถทำขณะเดินทางเป็นต้น
- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนในสถานที่ใดก็ได้ เช่น บ้านพัก สถานที่ทำงานหรือระหว่างการประกอบภารกิจงานหรือการประชุม เนื่องจากคอมพิวเตอร์แบบพกพามีขนาดเล็กพกพาสะดวกและเป็นการใช้งานส่วนตัวที่ไม่รบกวนผู้อื่น
- ด้วยเทคโนโลยีที่มีการใช้งานผ่านทางอุปกรณ์ไร้สายเช่น พีดีเอ และโทรศัพท์มือถือกำลังได้รับความนิยมอย่างมาก การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จึงสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเข้ามาเรียนรู้มากขึ้นได้
- ด้วยอุปกรณ์เฉพาะของพีดีเอ และโทรศัพท์มือถือบางรุ่น เช่น ระบบการรู้จำลายมือ (handwriting recognition system) ที่สามารถป้อนข้อมูลด้วยลายมือเข้าทางแป้นเขียนไปยังหน่วยประมวลผล และการใช้ปากกาเข็มเป็นอุปกรณ์นำเข้าสู่ข้อมูลซึ่งใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

ดังนั้น การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จึงอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพราะการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่สามารถติดตัวผู้ใช้แบบทุกที่ เช่น ที่พัก หรือสถานที่ท่องเที่ยว และทุกเวลา เช่น เวลาเดินทาง อีกทั้งเทคโนโลยีบนมือถือกำลังได้รับความนิยม จึงอาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเข้ามาเรียนรู้มากขึ้นได้

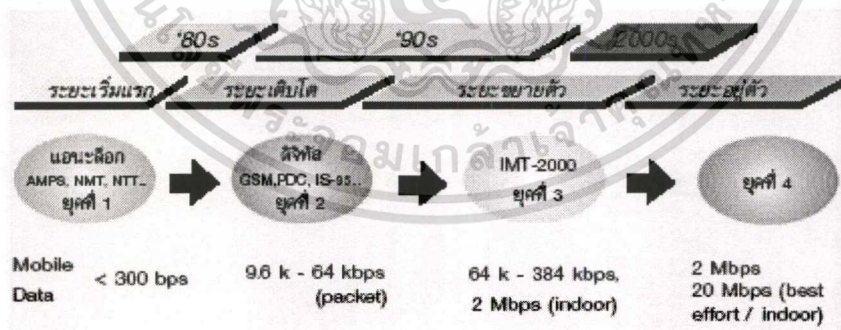
นอกจากโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ได้แก่ ข้อมูลอธิบายต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียน (Context data) เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (intelligent support engine) หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (content) และการติดต่อกับผู้เรียน (interface) จากบทที่ 2 แล้ว การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอื่น ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 มาตรฐานเครือข่ายระบบจีเอสเอ็ม (Global System for Mobile communication)

มาตรฐานเครือข่ายทางด้านเทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์มือถือได้มีการพัฒนาแบ่งได้เป็น 3 ยุค (Generation) ได้แก่

- ยุคที่ 1 (1<sup>st</sup> Generation หรือ 1 G) ซึ่งเป็นยุคเริ่มแรกใช้เทคโนโลยีระบบแอนะล็อก (Analog) ระบบที่ได้นำเข้ามาใช้ได้แก่ ระบบ AMPS ระบบ NMT470 และระบบ NMT900 โดยระบบนี้จะไม่รองรับการรับส่งข้อมูล
- ยุคที่ 2 (2<sup>nd</sup> Generation หรือ 2 G) เป็นพัฒนาการจากยุคที่ 1 โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital) ระบบที่นำเข้ามาใช้งานได้แก่ระบบจีเอสเอ็ม 1800 ระบบ PCN 1800 (ซึ่งก็คือระบบจีเอสเอ็ม 1800) และระบบ CDMA โดยมีข้อดีคือ รองรับจำนวนผู้ใช้งานได้มากกว่า และสามารถบริการรับส่งข้อมูลความเร็วต่ำได้ สามารถนำไปใช้งานอินเทอร์เน็ตและบริการด้านพาณิชย์เคลื่อนที่ (Mobile Commerce หรือ M Commerce) เช่นระบบ i-Mode ของญี่ปุ่นและระบบเว็บ (Wireless Application Protocol: WAP) จากยุโรป
- ยุคที่ 3 (3<sup>rd</sup> Generation หรือ 3 G) เป็นการกำหนดมาตรฐานสากลของระบบโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่มีชื่อว่า International Telecommunication Union (ITU) มีความต้องการที่จะให้มีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ขึ้นมาใหม่อีกระบบ คือ 3 G ซึ่งมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า IMT-2000 โดยสามารถให้บริการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงถึง 2 ล้านบิตต่อวินาที (2 Mbps) ทำให้เกิดบริการใหม่ๆ เพิ่มขึ้นจากบริการในระบบ 2 G เช่น รับชมภาพวิดีโอ (Video Streaming) และบริการมัลติมีเดีย (Multimedia)



รูปที่ 2.8 ลำดับการพัฒนาของระบบจีเอสเอ็มและความเร็วในการรับส่งข้อมูล

เครือข่ายที่ปัจจุบันได้รับความนิยมในประเทศไทยคือ เครือข่ายระบบจีเอสเอ็ม โดยอยู่ใน 2 G โดยสามารถพัฒนาการรับส่งข้อมูลได้เร็วขึ้นโดยการเพิ่มความสามารถของเทคโนโลยีจีพีอาร์เอส แพ็กเก็ต เรดิโอ เซอร์วิส หรือ จีพีอาร์เอส (Generic Packet Radio Service: GPRS) และบางรายอาจมีการเปิดให้บริการเทคโนโลยีไฮสปีด เซอร์กิต สวิตซ์ คาด้า (High Speed Circuit Switched

Data: HSCSD) ก่อนเปิดให้บริการจีพีอาร์เอสได้ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 เทคโนโลยีการนำส่งข้อมูล

การนำส่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ซึ่งหมายถึงการนำส่งข้อมูลของบทเรียนไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อใช้ในการรับส่งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ผ่านเครื่องโทรศัพท์มือถือนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีในการนำส่งข้อมูล ซึ่งปัจจุบันต้องอาศัยเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้

### 2.7.1 เทคโนโลยี เจ็นเนอรัล แพ็กเก็ต เรดิโอ เซอร์วิส หรือ จีพีอาร์เอส (Generic Packet Radio Service: GPRS)

จีพีอาร์เอสเป็นเทคโนโลยีดิจิทัลความเร็วสูงในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบจีเอสเอ็ม (global system for mobile communication) ซึ่งอยู่ในยุค 2.5 หรือ 2.5 G โดยระบบจีเอสเอ็มนี้เดิมมีความสามารถในการรับส่งข้อความในลักษณะของเอสเอ็มเอส (short message service: SMS) เช่น โทรสาร จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และข้อความสั้น ๆ ด้วยความเร็วในการรับส่งสัญญาณ 160 ตัวอักษรต่อวินาที และเมื่อจีพีอาร์เอสถูกนำมาพัฒนาจากการนำส่งข้อมูลแบบเซอร์กิตสวิตช์ เดต้า หรือ ซีดีเอส (Circuited Switched Data: CDS) เป็นการนำส่งแบบแพ็กเกต (Packet Switched) ทำให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลเพิ่มขึ้นถึง 40 กิโลบิตต่อวินาที และผู้ใช้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะมียานเรียกเข้าหรือไม่ก็ตาม อีกทั้งยังสามารถรองรับข้อมูลไฟล์วีดีโอ หรือ การรับส่งภาพพร้อมเสียงได้ด้วยต่อมาได้มีการพัฒนาสำหรับโปรโตคอลไร้สายขึ้นมาเพื่อรองรับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียกว่า แอ็พ (Wireless Application Protocol: WAP) โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งใช้จีพีอาร์เอสในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงถึง 171.2 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งเป็นความเร็วที่สูงกว่าความเร็วในการรับส่งข้อมูลในแบบซีดีเอสของจีเอสเอ็มเดิมประมาณ 10 เท่า ทำให้การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์แบบไร้สายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ปัจจุบัน จีพีอาร์เอสได้รับความสนใจจากนักพัฒนาโปรแกรมโดยคิดโปรแกรมประยุกต์เป็นจำนวนมากเพื่อใช้งานบนโทรศัพท์มือถือผ่านเทคโนโลยีบนจีพีอาร์เอส ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าระบบเอสเอ็มเอส และการรับส่งข้อมูลแบบซีดีเอส ซึ่งเป็นโปรโตคอลในการรับส่งข้อมูลแบบดั้งเดิมซึ่งมีข้อจำกัดทั้งด้านขนาดข้อมูลและความเร็ว

### 2.7.2 เทคโนโลยีไฮทีสปีดเซอร์กิตสวิตช์เดต้า (High Speed Circuit Switched Data: HSCD)

เอชเอสซีดี เป็นเทคโนโลยีดิจิทัลความเร็วสูงในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ GSM อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งแตกต่างจากระบบจีพีอาร์เอส โดยรับส่งข้อมูลแบบไทม์สล็อต (Time Slot) ด้วยความเร็วประมาณ 57.6 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งเป็นความเร็วที่ต่ำกว่าจีพีอาร์เอส แต่มีข้อดีในส่วนของการเสถียรมากกว่าการส่งข้อมูลแบบแพ็กเกต (packet) ของจีพีอาร์เอส เนื่องจากมีระบบการ

ประกันคุณภาพของการจัดการสัญญาณแบบบิตสวิตช์ ไม่ circuit ให้หลักการทำงานคือการคำนวณค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยุกต์ใช้ช่องสื่อสารทางเวลาแบบไทม์ดิวิชันมัลติเพล็กซ์ (Time Division Multiple Access: TDMA) บนจุดเชื่อมต่อทางคลื่นวิทยุระหว่างสถานีฐานกับเครื่องลูกข่าย

อย่างไรก็ตาม เอชเอสดีทียังไม่ได้รับความนิยมและนำมาใช้อย่างแพร่หลายถ้าเทียบกับความนิยมของจีพีอาร์เอสเนื่องจากความเร็วที่ต่ำกว่านั่นเอง

### 2.7.3 เทคโนโลยีบลูทูธ (Bluetooth)

บลูทูธ เป็นเทคโนโลยีไร้สายในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ 2 ชุดเข้าด้วยกันในระยะทางสั้น ๆ ไม่เกินรัศมี 10 เมตร ด้วยความเร็วสูงสุด 1 เมกกะบิตต่อวินาที เช่นการต่อเชื่อมโทรศัพท์มือถือเข้ากับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับพีดีเอและโน้ตบุ๊ก เป็นต้น ใช้การส่งสัญญาณทางคลื่นวิทยุบนช่องสัญญาณความถี่ขนาด 2.4 กิกะเฮิรตซ์ หรือ 1 ล้านรอบต่อวินาที

เทคโนโลยีนี้ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานเนื่องจากอำนวยความสะดวกเพราะเป็นการรับส่งข้อมูลที่ไม่มีความซับซ้อนและมักจะติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์พกพาอยู่แล้ว การใช้งานจึงง่ายและสะดวก แต่ปัญหาของเทคโนโลยีบลูทูธ คือระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ยังไม่ดีพอและยังมีข้อจำกัดของระยะทางในการติดต่อสื่อสาร



รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยบลูทูธ

จากเทคโนโลยีการนำส่งข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น การเทคโนโลยีการนำส่งข้อมูลแบบจีพีอาร์เอสเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้งานในปัจจุบัน โดยพิจารณาจากความนิยมในการใช้และค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าระบบเอสเอ็มเอส และเร็วกว่าการรับส่งข้อมูลแบบซีดีเอส

## 2.8 เทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณ (Application Layer Signaling) ผ่าน แวร์พ (WAP)

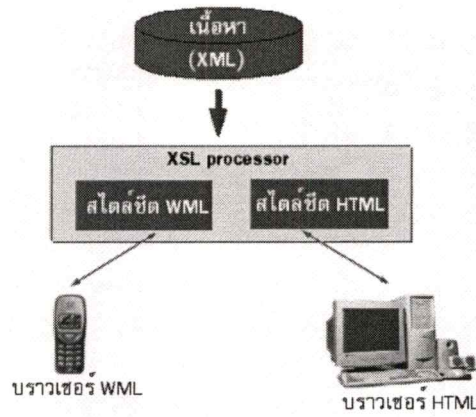
เนื่องจากโทรศัพท์มือถือมีขนาดจอภาพเล็ก การเชื่อมต่อและเรียกใช้งานบนเครือข่ายจึงมีการสร้างโปรโตคอลให้รองรับต่อการประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสม จึงได้พัฒนาโปรโตคอลที่เรียกว่า แวร์พ (WAP) ขึ้นมา

แวร์พเป็นโปรโตคอลประยุกต์แบบเดียวกับเอชทีทีพี (HTTP) ที่ใช้กับเว็ลด์ไวน์เว็บ (WWW) โดยเน้นให้เป็นมาตรฐานเปิด มีการเชื่อมโยงกันได้ทั่วโลก ซึ่งลักษณะการทำงานโดยแวร์พมีโปรโตคอลที่ทำให้เครื่องลูกข่ายวิ่งเรียกข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เหมือนกับการใช้อินเทอร์เน็ต โดยเซิร์ฟเวอร์อยู่บนอินเทอร์เน็ตและใช้บนโปรโตคอล TCP/IP การใช้แวร์พจึงเป็นโปรโตคอลที่วิ่งไปบน IP เหมือนการใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วไป และให้ร่วมกับการประยุกต์อื่นได้



รูปที่ 2.10 โครงสร้างการทำงานเครื่องลูกข่ายผ่านแวร์พ

จากรูปแสดงโครงสร้างการทำงานเมื่อเครื่องลูกข่ายหรือโทรศัพท์มือถือต้องการเรียกข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทางแวร์พ การร้องขอจะถูกถอดรหัสคำสั่งเพื่อเข้าไปค้นหาข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งสามารถเป็นที่จัดเก็บเดียวกันกับการร้องขอข้อมูลผ่านเว็บ และหลังจากที่ได้ข้อมูลแล้ว จะถูกเข้ารหัสเพื่อแปลงข้อมูลต่าง ๆ ส่งกลับผ่านทางแวร์พเพื่อให้สามารถแสดงผลที่เหมาะสมกับโทรศัพท์มือถือได้ และเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างแวร์พและเว็บ จึงมีการสร้างส่วนมาตรฐานพิเศษ เรียกว่า XML (Extended Style Language) เป็นตัวแปรเพื่อใช้งานกับโทรศัพท์มือถือหรือระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้เงื่อนไขต่างกันคือ WML (Wap Marked Up Language หรือ HTML) จึงมีการทำงานร่วมกันดังรูป



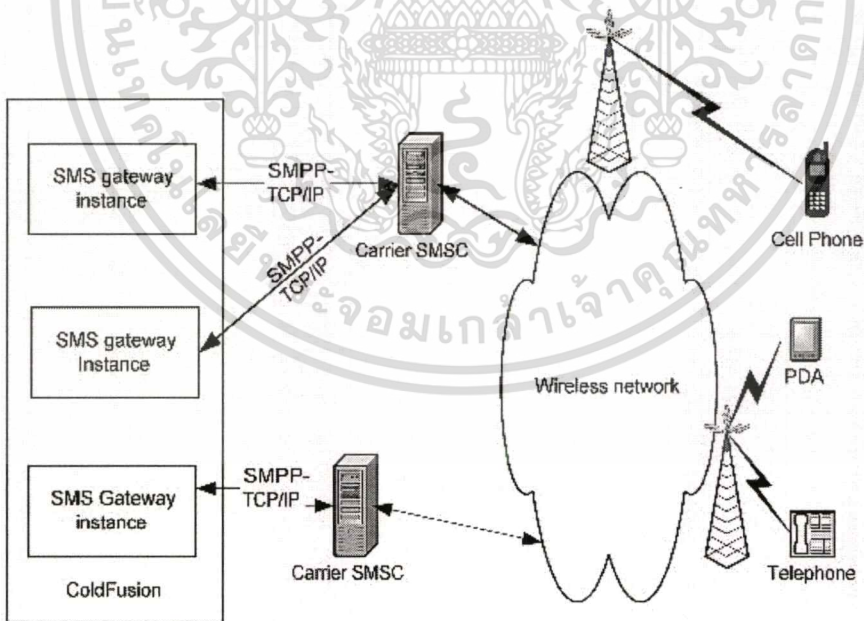
รูปที่ 2.11 การทำงานร่วมกันระหว่างเว็บและเว็บ

## 2.9 เทคโนโลยีของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ผ่านโทรศัพท์มือถือ สามารถแบ่งเป็นเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ ดังนี้

### 2.9.1 Short Messaging Service

Short Messaging Service เป็นบริการรับและส่งข้อความตัวอักษร ผ่านไปยังโทรศัพท์มือถือ โดยจะเป็นข้อความสั้นๆ ที่เข้ามาใช้ในการสื่อสาร โดยข้อความส่วนใหญ่จะบรรจุตัวอักษรได้ไม่เกิน 160 ตัวอักษร การส่งข้อความจากโทรศัพท์มือถือไปนั้นจะถูกส่งไปยัง SMSC หรือ Short Message Service Center ก่อนจะถูกส่งผ่านไปยังโทรศัพท์มือถือต่อไป



รูปที่ 2.12 สถาปัตยกรรมระบบการบริการรับส่งข้อความสั้น

จากรูปที่ 2.12 การทำงานของ SMSC จะทำการส่ง SMS Request ไปยังสถานที่จดทะเบียนของลูกค้าหรือ HLR (Home Location Register) เพื่อหาตำแหน่งของลูกค้า และเมื่อ HLR ได้รับการ request ก็จะตอบกลับไปยัง SMSC ว่าเป็นสมาชิกว่าสถานะ เป็น Active หรือ Inactive รวมทั้งการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบที่ทำการจดทะเบียน roaming ถ้ารับได้รับการตอบรับเป็น inactive ทาง SMSC จะเก็บข้อความดังกล่าวไว้ จนเครื่องที่ต้องการจะส่งข้อความไปนั้นเปิด

### 2.9.2 Enhanced Messaging service (EMS)

Enhanced Messaging Service มีพื้นฐานการพัฒนามาจาก ระบบ SMS หรือ Short Messaging Service ซึ่งบริการไร้สายในลักษณะนี้จะให้บริการบนเครือข่าย จีเอสเอ็ม เน็ตเวิร์ค บริการระบบ EMS เป็นการรวมเอาบริการ รับและส่ง ข้อความตัวอักษร รูปภาพ เสียง และ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งในโครงการนี้จะไม่มีมุ่งเน้น เนื่องจาก EMS เป็นเทคโนโลยีขั้นกลางระหว่าง SMS และ MMS เท่านั้น

### 2.9.3 Multimedia Messaging service (MMS)

ปัจจุบัน MMS เป็นเทคโนโลยีที่เปิดกว้างให้ผู้ใช้สามารถสร้างข้อความที่ประกอบด้วย ภาพ เสียง รวมทั้งข้อความที่ต้องการส่งออกไปพร้อมๆ กันผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่รองรับการใช้งาน MMS แต่หากเป็นโทรศัพท์มือถือแบบเดิมที่สนับสนุนเพียงการส่งข้อความ SMS ข้อความที่ได้รับจากโทรศัพท์มือถือ MMS จะเป็นเพียงตัวอักษร และ URL โดย URL นี้สามารถเข้าได้ทั้ง WAP Site และ Web site โดยถ้าโทรศัพท์มือถือที่ใช้เป็น WAP ก็สามารถเข้าไปที่ URL ดังกล่าว เพื่อ ดูภาพที่มีคนส่งให้เราได้ ณ ขณะนั้น

ประเภทข้อมูลที่สามารถส่งด้วยระบบ MMS จากการส่ง SMS ที่จำกัดขนาดข้อความรับส่งที่ 160 ไบต์ หากเป็นการส่งแบบ MMS ผู้ส่งสามารถส่งข้อมูลได้ขนาด 30,000 ไบต์ แต่ในอนาคต MMS จะสามารถส่ง Video Clips ได้ นั่นหมายถึงขนาดการส่ง MMS จะเพิ่มเป็น 100,000 ไบต์ โดย ข้อมูลที่สามารถส่งผ่านระบบ MMS ได้มีดังนี้

- ข้อความ (Text)
- กราฟฟิก : กราฟ ตาราง แผนผัง แบบแปลน
- เสียง
- ภาพ
- วิดีโอ
- SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) เป็นรูปแบบการนำเสนอเหมือนกับ โปรแกรม PowerPoint

#### 2.9.3.1 องค์ประกอบทางเทคนิคสำหรับ MMS

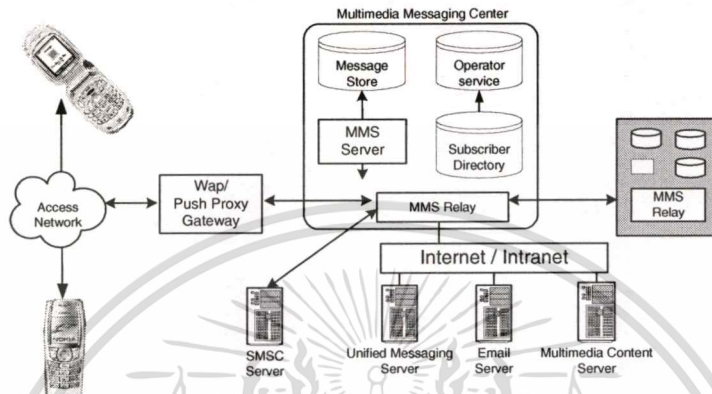
การทำงานของ MMS นั้น คล้ายกับ SMS เป็นลักษณะการเก็บและส่งต่อ (store-and-forward) โดยการสื่อสารของ MMS นั้นเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคลถึงบุคคล คือผู้ใช้สามารถได้รับข้อความตรงถึงโทรศัพท์มือถือ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องโทรเข้าไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ก่อน เพื่อที่จะดาวน์โหลดข้อความมาที่โทรศัพท์มือถือระบบ MMS จะใช้ WAP Push เป็น โพรโตคอลใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสาร นอกจากนี้ MMS ก็ยังสนับสนุนการจัดส่งทั้งรูปภาพ วิดีโอ และเสียงต่าง ๆ ส่งผลให้การสื่อสารเป็นไปได้อย่างเต็มรูปแบบ

### 2.9.3.2 สถาปัตยกรรมของ MMS

เป็นโครงสร้างของการสื่อสารกันในรูปแบบ MMS ดังแสดงในรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 สถาปัตยกรรม MMS

### 2.9.3.3 MMS Centre (MMS-C)

MMS Centre ประกอบด้วย ส่วนของ MMS Proxy-Relay และ MMS Store โดย MMS Centre นั้นเป็นส่วนกลางของสถาปัตยกรรม MMS โดยจะเป็นทั้งที่เก็บข้อมูลและเป็นส่วนที่สนับสนุนการทำงานโอเปอเรชั่น ซึ่งเป็นกลไกในการส่งข้อความมัลติมีเดีย จากโทรศัพท์มือถือถึง โทรศัพท์มือถือ หรือจากโทรศัพท์มือถือถึงอีเมลล์

### 2.9.3.4 MMS Proxy-Relay

MMS Proxy-Relay จะทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์มือถือที่สนับสนุน MMS โดยใช้ WAP เป็นช่องทางสื่อสารระหว่าง MMS-C กับ MMS Client (แอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่) โดยใช้ WAP Gateway สำหรับส่งและรับข้อความ

## 2.9.4 วิดีทัศน์แบบสตรีมมิง (Streaming Technology)

Video Streaming เป็นบริการดูรายการ โทรศัพท์ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายจาก โทรศัพท์มือถือที่มีฟังก์ชันวิดีโอ ผ่านเครือข่ายต่าง ๆ เช่น GPRS หรือ HSCSD ไปยังโทรศัพท์มือถือที่มีโปรแกรมประยุกต์ เช่น Real Player, Window Media Player สนับสนุนอยู่

หลักการการทำงานของ Streaming Technology เพื่อให้รับส่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง จะแตกต่างจากลักษณะการทำงานแบบอื่น กล่าวคือ ไม่ต้องดาวน์โหลดข้อมูลมาเก็บที่เครื่องลูกข่าย ก่อนนั่นเอง ระบบการทำงานของสตรีมมิงจะจองบัฟเฟอร์ของหน่วยความจำขึ้นมาเป็นพื้นที่เก็บข้อมูลชั่วคราว และเมื่อข้อมูลที่เป็นวิดีโอถูกโหลดเข้ามา ก็จะถูเก็บอยู่ในบัฟเฟอร์นั้น โดยอาศัย

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมประยุกต์เป็นตัวเปิดไฟล์วิดีโอได้เกือบจะทันทีที่สั่งโหลดไฟล์ โดยความเร็วและประสิทธิภาพของการเล่นจะขึ้นอยู่กับแบนด์วิธของอินเทอร์เน็ตที่ใช้บริการอยู่

องค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีสตรีมมิ่งได้แก่

- Buffering ทำหน้าที่รับและเก็บข้อมูลก่อนที่ไฟล์จะถูกเปิด
- Codec (Coder/Decoder) ทำหน้าที่บีบและคลายข้อมูล ซึ่งช่วยลดการใช้แบนด์วิธขณะที่มีการโอนถ่ายข้อมูล
- Encoding ทำหน้าที่แปลงไฟล์ให้อยู่ในฟอร์แมตที่โปรแกรมสามารถเล่นได้
- On-Demand เป็นหนึ่งในรูปแบบการส่งข้อมูลแบบสตรีมมิ่ง โดยผู้ขอสามารถร้องขอข้อมูลหรือไฟล์ด้วยตัวเอง

### 2.9.5 ข้อมูลตัวอักษร (Text)

ข้อมูลตัวอักษร เป็นการรับส่งข้อมูลผ่านทางเว็บที่ใช้พื้นที่ในการรับส่งข้อมูลน้อย จึงนิยมนำมาใช้กับข้อมูลสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยข้อมูลนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานด้วยการสร้าง Hyperlink text เพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้าของข้อมูลอื่นได้

## 2.10 ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.10.1 มาตรฐานโมบายอินฟอร์เมชันดีไวส์โพรไฟล์ (Mobile Information Device

#### Profile)

ระบบปฏิบัติการพื้นฐานในโทรศัพท์มือถือ โดยภายในจะประกอบด้วยกลุ่มคลาสไลบรารีที่รองรับการเขียนโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นตัวกำหนดกลุ่มไลบรารีที่เพิ่มเติมจาก คอนฟิกกูเรชันเพื่อรองรับข้อแตกต่างของอุปกรณ์แต่ละชนิด ดังนั้น โพรไฟล์จึงเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางด้านฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์แต่ละชนิด มีการกำหนดพื้นฐานเอพีไอ (API) พื้นฐานสำหรับการพัฒนาโปรแกรม วงจรการทำงานของโปรแกรม การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบเอชทีทีพี (HTTP) การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) การเก็บข้อมูล (Persistent Storage)

### 2.10.2 ระบบปฏิบัติการซิมเบียน (Symbian OS)

ระบบปฏิบัติการซิมเบียนเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับโทรศัพท์มือถือเป็นหลัก โดยเน้นที่การรับส่งข้อมูล เพราะมีหน่วยความจำขนาดเล็ก ใช้งานง่ายและประหยัดพลังงาน ได้เกิดขึ้นเมื่อเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1998 โดยบริษัทพันธมิตร 4 รายใหญ่ ได้แก่ โชนีอิริคสัน โนเกีย โมโตโรล่า และ PSION และต่อมา พานาโซนิค ซัน โย และ ซิเมนส์จึงร่วมเป็นพันธมิตรด้วย

ลักษณะเด่นของระบบปฏิบัติการซิมเบียน

- ใช้หน่วยความจำน้อย จึงเหมาะกับการนำมาใช้กับโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยนักพัฒนาซอฟต์แวร์จึงนิยมนำมาสร้างโปรแกรมหรือเกมส์ได้ ทำให้ไม่วากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปฏิบัติการนี้ยังคงได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง

- รองรับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายในรูปแบบใหม่ได้

### 2.10.3 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์โมบาย

ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ (Microsoft Windows) เป็นระบบปฏิบัติการ ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ เปิดตัวเมื่อปี พ.ศ. 2528 (ค.ศ. 1985) เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กับพ็อคเก็ตพีซี (Pocket PC) สำหรับ PDA พ็อคเก็ตพีซีรุ่นสำหรับโทรศัพท์ (Pocket PC Phone Edition) สำหรับลูกผสมของ PDA และโทรศัพท์ สมาร์ทโฟน ซึ่งทำให้ความสามารถของเครื่องในการลงโปรแกรมและรันโปรแกรมต่างๆ ทำได้ดี รูปแบบการทำงานเป็นการจำลองการระบบปฏิบัติการวินโดวส์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การรับส่งเมลล์ต่างๆ ทำได้ดี

## 2.11 ผู้ให้บริการเครือข่ายหลัก

ปัจจุบันผู้ให้บริการเครือข่ายหลักของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีดังนี้

### 2.11.1 บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ AIS

มีบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM (Global System for Mobile Communication) ระบบ ความถี่ 900 เมกกะเฮิรตซ์ ซึ่งแบ่งออกเป็นแบบชำระค่าบริการต่อเดือน (Postpaid) ภายใต้อุปกรณ์หมายเลข GSM Advance กับแบบโทรศัพท์พร้อมใช้ (Prepaid) ภายใต้อุปกรณ์หมายเลข One-2-Call และระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1800 เมกกะเฮิรตซ์ ซึ่งมีแต่แบบชำระค่าบริการต่อเดือน ภายใต้อุปกรณ์หมายเลข GSM1800 นอกจากนี้ AIS ยังเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร ข้อมูล โดยมีการเปิดให้บริการ GPRS (Generic Packet Radio Service) ในกรุงเทพมหานครและเมืองใหญ่ ๆ, บริการ MMS (Multimedia Messaging Service) และบริการ TV on Mobile เป็นต้น

นอกจากนี้ AIS ยังมีการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบอนาล็อกระบบ NMT (Nordic Mobile Telephone) ความถี่ 900 เมกกะเฮิรตซ์ ภายใต้อุปกรณ์หมายเลข Cellular 900 แต่ปัจจุบันบริษัทฯ มีนโยบายลดจำนวนผู้ใช้บริการในกลุ่มนี้ลง โดยส่งเสริมให้มีการโอนเลขหมายไปเป็นลูกค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM ของตนเองแทน

การให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านมือถือคือค่าบริการเหมาจ่ายการดาวน์โหลด GPRS ที่ผู้ใช้สามารถประมาณค่าใช้จ่ายรายเดือนได้

### 2.11.2 บริษัท โทเทิล แอ็กเซส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) หรือ DTAC

เปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM ความถี่ 1800 เมกกะเฮิรตซ์ ซึ่งแบ่งเป็นแบบชำระค่าบริการต่อเดือนภายใต้อุปกรณ์หมายเลข DTAC ร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบพร้อมใช้ ภายใต้อุปกรณ์หมายเลข Dprompt สำหรับ DTAC นั้นได้ชื่อว่าเป็นผู้นำทางการตลาดเป็นอันดับที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สองรองจาก AIS มาโดยตลอด ปัจจุบัน DTAC มีการนำเทคโนโลยี เช่น GPRS หรือ MMS มาเปิดให้บริการ ทัดเทียมกับค่าย AIS แต่อาจมีการประชาสัมพันธ์ที่แผ่วเบาว่าคู่แข่งชั้นของตนมาก

DTAC มีบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบอนาล็อกเช่นเดียวกัน เป็นระบบ AMPS (Advanced Mobile Phone Service) ความถี่ 800 เมกะเฮิร์ตซ์ ซึ่งนโยบายในการเปลี่ยนถ่ายผู้ใช้บริการให้ไปใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ของ DTAC ก็เป็นไปในลักษณะเดียวกันกับกรณีระบบ NMT 900 ของค่าย AIS

### 2.11.3 บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด หรือ ทูวิชั่น

บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด หรือชื่อใหม่ล่าสุดคือ ทูวิชั่น ถือเป็นบริษัทล่าสุด ที่สร้างฐานผู้ใช้บริการได้อย่างรวดเร็ว ทีเอ ออเรนจ์ หรือ TAO ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM ความถี่ 1800 เมกะเฮิร์ตซ์ เช่นเดียวกับ DTAC เพียงแต่ใช้ย่านความถี่ต่างช่วงกัน มีบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งแบบชำระค่าบริการต่อเดือนและแบบโทรศัพท์เคลื่อนที่พร้อมใช้ ภายได้ชื่อเครื่องหมายการค้า “Just Talk” ปัจจุบันได้นำเทคโนโลยีของ GPRS หรือ MMS มาบริการลูกค้าเช่นกัน

## 2.12 จาวาแอปพลิเคชัน

เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือด้วยภาษาจาวา ให้คุณสมบัติการใช้งานแอปพลิเคชันที่ใกล้เคียงกับการใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้

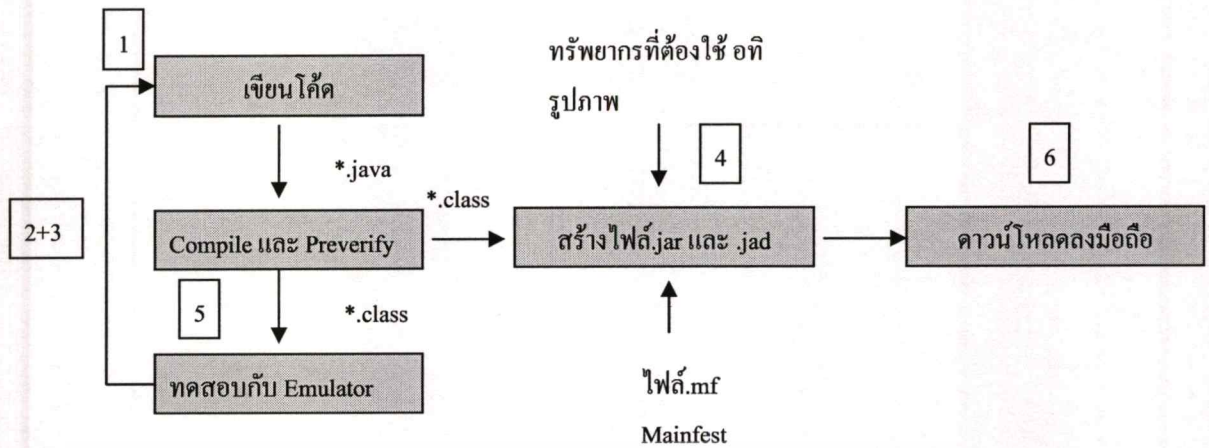
### 2.12.1 เจทูเอ็มอี

เจทูเอ็มอี (J2ME) เป็นหนึ่งภาษามนตระกุลภาษาจาวา โดยเจทูเอ็มอีได้รับการออกแบบขึ้นมาโดยคำนึงถึงข้อจำกัดหลากหลายประการของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมือสื่อสารไม่ว่าจะเป็นความเร็วในการประมวลผล หน่วยความจำที่ต่ำ ใช้พลังงานแบตเตอรี่ต่ำ และข้อจำกัดอื่น ๆ อีกมากมาย โดยอุปกรณ์ที่สามารถใช้แอปพลิเคชันที่เขียนโดยภาษาเจทูเอ็มอีแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เพอร์ซันนอล โมบาย คอนเน็คเตด กับ อินฟอร์เมชันดีไวส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์ และออแกไนเซอร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการอินเตอร์เฟสแบบง่าย ๆ มีหน่วยความจำประมาณ 128 - 512 กิโลไบต์และมีแบนด์วิดท์ที่ต่ำ ส่วนการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ไม่ได้ ใช้โปรโตคอล TCP/IP

### 2.12.2 MIDlet

โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับโทรศัพท์มือถือนั้นมีชื่อเรียกว่า MIDlet ซึ่งในการสร้าง MIDlet ทุกตัวจะต้องมีการสืบทอดคลาส javax.microedition.midlet.-MIDlet ช่วยให้เราพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่าย สามารถพัฒนาต่อเป็นคลาสเฉพาะได้สะดวก โดยขั้นตอนการสร้าง MIDlet ตลอดจนถึงการดาวน์โหลดเครื่องสามารถอธิบายตามรูปที่ 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 รูปแบบการสร้าง MIDlet

### 2.12.3 จาวาแพลตฟอร์ม (Java Platform)

เป็นมาตรฐานที่จาวาที่ได้ทำการติดตั้งไปกับตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ เพื่อที่จะสามารถรันการทำงานของแอปพลิเคชันที่คำนวณโหนดคลงมาในเครื่อง ซึ่งหากแอปพลิเคชันใดที่พัฒนาด้วยเจทูเอ็มอีแต่ตัวเครื่องไม่มีจาวาแพลตฟอร์มรองรับ แอปพลิเคชันดังกล่าวก็ไม่สามารถทำได้ โดยทั้งนี้จาวาแพลตฟอร์มนี้จะไม่สามารถทำการติดตั้งได้เอง จำเป็นต้องติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือ

### 2.13 ขนาดหน้าจอโทรศัพท์มือถือที่รองรับ

ปัจจุบันขนาดหน้าจอของ โทรศัพท์มือถือมีความหลากหลายซึ่งแตกต่างกันตามขนาดและรุ่น เริ่มตั้งแต่หน้าจอที่มีขนาดเล็ก 96x64 เช่น Alcatel รุ่น OT526 หรือ Motorola รุ่น C205 ไปจนถึงขนาดหน้าจอขนาดใหญ่ 240x320 เช่น Motorola RAZR V3x และ Nokia N73 เป็นต้น หากแต่ขนาดหน้าจอที่มีขนาดเล็กจะเป็นรุ่นที่เหมาะสมสำหรับการ โทรเพียงอย่างเดียวเนื่องจากหน้าจอจะแสดงผลแค่เฉพาะเบอร์โทรและรายละเอียดเล็กน้อยเท่านั้น อีกทั้งโทรศัพท์รุ่นที่อยู่ช่วงนี้จะรองรับแอปพลิเคชันใด ๆ บนมือถือเพิ่มเติมได้ ซึ่งถ้าต้องการให้รองรับข้อความตัวอักษรรวมไปถึงรูปภาพได้ควรจะมีหน้าจอตั้งแต่ 128x128 ขึ้นไป และถ้าต้องการให้รองรับเทคโนโลยีประเภท SMS, MMS หรือการใช้งานจีพีอาร์เอสได้ ควรจะเป็นขนาด 128x160 ขึ้นไปเช่น Samsung รุ่น E700 เป็นต้น โดยรุ่นที่สามารถรองรับเทคโนโลยีเหล่านี้จะมีระบบปฏิบัติการรองรับแอปพลิเคชันบนมือถือด้วย

## 2.14 ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ

ถึงแม้ว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จะมีประโยชน์มากดังที่กล่าวไว้ข้างต้น แต่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือนี้ กลับยังไม่ได้ได้รับความยอมรับและนำไปใช้อย่างจริงจังจากข้อจำกัดหลายประการดังนี้

- จอภาพของโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็ก จึงมีข้อจำกัดในการนำเสนอข้อมูล
- ขนาดความจุของหน่วยความจำมีน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทำให้มีข้อจำกัดในปริมาณการเก็บบันทึกข้อความ
- ไม่มีมาตรฐานใด ๆ ของแพลตฟอร์มในขนาดจอภาพของโทรศัพท์มือถือไม่เหมือนกับขนาดจอภาพของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่กำหนดไว้เป็นนิ้ว จึงเป็นการยากที่จะพัฒนาบทเรียนกับโทรศัพท์มือถือเครื่องหนึ่งและนำไปใช้กับอีกเครื่องหนึ่งได้
- การจัดการและนำเสนอกราฟฟิกยากกว่าเนื่องจากข้อจำกัดของฮาร์ดแวร์ ความเร็วในการรับส่งข้อมูลและหน้าจอของเครื่อง
- ความเร็วของเครือข่ายเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการใช้งาน ซึ่งหากมีผู้เรียนต่อเชื่อมเข้ากับระบบเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน จะเกิดการแบ่งปันแถบกว้างความถี่ (bandwidth) ให้ครอบคลุมผู้เรียนทุก ๆ คน ซึ่งอาจมีผลให้การได้รับข้อมูลช้าลง
- จำนวนแป้นพิมพ์ของโทรศัพท์มือถือมีน้อยกว่าแป้นคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ทั่วไป

## 2.15 สรุป

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั้นสามารถมีจุดเด่นในการทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกในแนวคิดเรื่อง ทุกคน ทุกที่และทุกเวลา ถึงแม้ว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือจะมีข้อจำกัดหลายประการแต่การขยายความสามารถผ่านทางอุปกรณ์ประเภทนี้ยังคงถือเป็นความท้าทายเนื่องจากความสามารถที่ทำให้ผู้ใช้สามารถศึกษาบทเรียนผ่านอุปกรณ์ประจำตัวแบบทุกที่ และทุกเวลา ได้มากกว่าการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะต้องอยู่ที่หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือจึงเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้นนั่นเอง

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือต้องอาศัยเทคโนโลยีและ โครงสร้างที่มีความแตกต่าง นอกจากนี้ยังต้องอาศัยเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับ โทรศัพท์มือถือ เช่น มาตรฐานเครือข่ายที่รองรับการให้บริการ ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยยังอยู่ในมาตรฐาน 2.5 จี และเทคโนโลยีการนำส่งข้อมูลที่เร็วเพียงพอกับข้อมูลได้แก่ จีพีอาร์เอส ส่วนเทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณผ่าน โปรโตคอลของแฉิว โดยรูปแบบของข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลากหลายประเภท เช่น ประเภทตัวอักษรหรือข้อความ ประเภทการส่งข้อความแบบสั้น ประเภทการส่งข้อความพร้อมรูปภาพ และประเภทไฟล์วิดีโอสตรีมมิ่ง ซึ่งเครื่องลูกข่ายจะต้องมีระบบปฏิบัติการที่รองรับ เช่น ซิมเบียน หรือวินโดวส์ รวมไปถึงขนาดหน้าจอแสดงผลที่สามารถทำให้ผู้เรียนอ่านและเข้าใจได้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ที่เป็นโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้จากทุกที่ และทุกเวลา แต่การสื่อในการสอนโดยวิธียังคงเป็นการสื่อสารทางเดียว หมายถึง ไม่มีอาจารย์ผู้สอนช่วยตอบคำถามหรือไขข้อข้องใจ ซึ่งนับเป็นข้อด้อยถ้าเปรียบเทียบกับบทเรียนแบบปกติในห้องเรียนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนอธิบาย ดังนั้นเพื่อประโยชน์สูงสุดในการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ การเลือกบทเรียนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำเนื้อหาที่ไม่เน้นการอธิบายทางเทคนิคและเข้าใจยาก บทเรียนสำหรับการทำแบบบทเรียนที่เหมาะสมผ่านโทรศัพท์มือถือต้องพิจารณาในหลายด้าน ทั้งในส่วนของเนื้อหาที่ต้องการสื่อไปยังผู้เรียนและข้อจำกัดต่าง ๆ ของอุปกรณ์ รวมถึงความเร็วในการรับส่งข้อมูล เป็นต้น และเพื่อให้ตรงกับความต้องการกับผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด จึงได้ทำแบบสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำมาใช้ประกอบในการวิเคราะห์และออกแบบบทเรียนด้วย

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงพิจารณาเลือกบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน เช่น การเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ (English for Office Staff) ซึ่งเป็นหลักสูตรการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชในการใช้เป็นต้นแบบในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 กรณีศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัย

หลักสูตรภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ เป็นหลักสูตรการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่จัดทำขึ้นด้วยความร่วมมือระหว่างโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยผู้เรียนจะได้รับการเสริมทักษะในการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสำนักงาน เช่น การรับโทรศัพท์ การจัดประชุม การต้อนรับแขก การจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และปรึกษาปัญหาด้านการเรียนกับผู้สอนได้โดยตรงโดยผ่านระบบการสนทนาออนไลน์ (Chat) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) และกระดานสนทนา (Web Board) ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เพื่อเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีบุคคลที่เข้าเรียนทั้งหมด 2 ประเภท คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยที่ยังคงสภาพนักศึกษาอยู่ ซึ่งมีค่าลงทะเบียน 800 บาท และบุคคลทั่วไป ค่าลงทะเบียน 1,000 บาท

### 3.1.1 โครงสร้างของระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชมุ่งเน้นเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะในการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษให้เหมาะสมกับภาษาทางธุรกิจ โดยผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนรวมทั้งหมดประมาณ 50 ชั่วโมง โดยผู้เรียนสามารถเข้าเรียนเป็นเวลา 4 เดือนนับตั้งแต่วันเริ่มเข้าเรียนในครั้งแรก โดยเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วยบทเรียนทั้งหมด 12 หัวข้อ (unit) และมีบทเรียนย่อย 2-6 บท (Module) โดยผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ในเวลาที่กำหนด โดยเนื้อหาในแต่ละบทเรียนย่อยประกอบไปด้วยไฟล์เสียงบรรยายภาษาอังกฤษและภาษาไทยและบทสนทนาโดยการเข้าเรียนในแต่ละบทเรียนย่อยใช้เวลาประมาณ 15 นาที รวมเวลาฟังบทสนทนาทั้งหมดการฝึกอ่านและการทำแบบฝึกหัด ซึ่งบทเรียนที่ได้นำมาวิเคราะห์นี้ ได้แก่ บทเรียนย่อย 2.1 Introducing oneself จากหัวข้อที่ 2 Introductions and taking leave

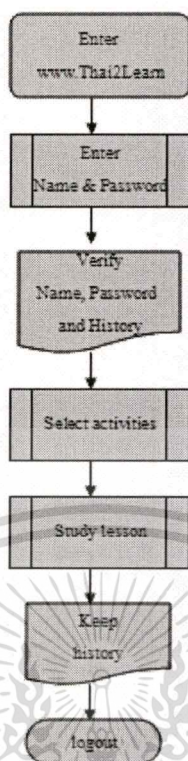
### 3.1.2 จุดประสงค์ของบทเรียนหลักสูตรภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชมีจุดประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

- เพิ่มทักษะการใช้ภาษาอังกฤษทั้งการฟัง พูด อ่านและเขียน ได้อย่างเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในการทำงาน
- เพิ่มศักยภาพบุคลากรเพื่อความก้าวหน้าในการทำงาน เช่น การหาความรู้จากหนังสือพิมพ์ การเขียนแบบประเมินผล การทำงาน เป็นต้น
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเชิญวิทยากร ห้องฝึกอบรม เวลาที่พนักงานต้องเสียไปเพื่อเข้าอบรม เพราะผู้เรียนสามารถเรียนนอกเวลาได้ที่บ้านหรือในที่ทำงาน
- สามารถเรียนซ้ำในบทเรียนที่ต้องการก็ครั้งก็ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- เพิ่มทักษะการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาของบุคลากร
- เพื่อเป็นแนวทางของผู้บริหาร ในการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมแนวการเรียนการสอนเป็นแบบ e-Learning
- เมื่อเรียนจบ ผู้เรียนจะได้รับใบประกาศนียบัตร จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ร่วมกับโครงการ การเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. และบางภาควิชายังใช้เป็นวิชาบังคับอีกด้วย

### 3.1.3 ขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์โดยมีขั้นตอนการเรียนต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งาน โดยการเข้าไปที่เว็บไซต์ [www.Thai2Learn.com](http://www.Thai2Learn.com) และ login Name and Password เมื่อระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องและสถานะประวัติการใช้งาน หลังจากนั้นจะสามารถเข้าสู่บทเรียนด้วยการเลือกที่ Start Learning และทำการเลือกบทเรียน โดยเมื่อใช้งานเสร็จแล้ว ผู้เรียนสามารถออกจากระบบด้วยการ logout ซึ่งระบบจะทำการเก็บสถานะประวัติการใช้งานไว้

### 3.2 แบบสำรวจพฤติกรรมกลุ่มเป้าหมาย

เนื่องจากเนื้อหาบทเรียนที่ได้พิจารณาที่กล่าวเบื้องต้นนั้นเกี่ยวข้องกับผู้ที่สนใจที่จะเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อใช้ทำงานในบริษัท ดังนี้ ผู้ศึกษาจึงได้ทำแบบสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์และออกแบบจำลองบทเรียนดังนี้

#### 3.2.1 กลุ่มเป้าหมาย

สุ่มจากพนักงานบริษัททั้งสิ้น 230 คน ซึ่งทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีความสนใจเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยอาจจะเคยมีประสบการณ์การเรียนนอกเหนือจากการเรียนภาคบังคับจากสถาบันการศึกษา ปริญญาตรีและอุดมศึกษา โดยส่วนบางส่วนเป็นผู้ให้บริการจีพีอาร์เอสจากผู้ใช้บริการเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน โดยเก็บข้อมูลสำรวจตั้งแต่ปลายเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤศจิกายน ถึง ธันวาคม 2549 แต่เมื่อมีการกลั่นกรองแบบสอบถามที่ตรงกับวัตถุประสงค์ จึงเหลือแบบสอบถามที่ใช้ประมวลผลทั้งสิ้น 204 ชุด

### 3.2.2 การออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่นำมาใช้ในการสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วน A ศึกษาพฤติกรรมการเรียนภาษาอังกฤษ

ส่วน B ศึกษาพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์มือถือ

ส่วน C ข้อมูลส่วนบุคคล

โดยแบบสอบถามให้เลือกตอบเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่การตอบได้เพียงข้อเดียว และการเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และบางข้อจะถามความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายด้วยคำถามแบบเปิดเพื่อใช้ในการนำมาพิจารณาในการออกแบบบทเรียนต่อไป

เมื่อได้รับแบบสอบถามที่มีข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามแล้ว จะทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ SPSS version 13 เพื่อประมวลผลและสรุปมาเป็นแนวทางในการออกแบบได้ต่อไป

### 3.2.3 ผลการวิจัย

จากการประมวลผลโดยใช้โปรแกรม SPSS ได้แบ่งหมวดการวิเคราะห์ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 5.1 จำนวนของช่วงอายุและเพศของผู้ทำแบบสอบถาม

	C1 Sex		Total
	Male	Female	
C2			
Age			
20-24 years	7	6	13
25-29 years	47	67	114
30-34 years	20	36	56
over 34 years	6	12	18
Total	80	121	201

### Statistics

	C1 Sex	C2 Age
answer	204	201
Missing answer	0	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจ เป็นเพศชายทั้งสิ้น 80 คน นับเป็น 39.2 % และเพศหญิง 60.8 % จากผู้ตอบทั้งสิ้น 121 คน โดยมีผู้ไม่ได้ตอบคำถามเรื่องอายุทั้งสิ้น 3 คน และกลุ่มผู้ตอบคำถามมากกว่า 56 % ของช่วงอายุ อยู่ในช่วง 25-29 ปี

ตารางที่ 3.2 จำนวนของการศึกษาสูงสุดและรายได้ต่อเดือน

		C6 Income / month(1,000 baht/unit)				Total
		8-20	20-40	>40	Not specify	
C3 Education	Bachelor	44	57	9	27	137
	Master	13	37	3	11	64
	Doctor	0	0	3	0	3
Total		57	94	15	38	204

จากกลุ่มตัวอย่างของผู้ที่ทำแบบสอบถามและสนใจเรียนภาษาอังกฤษจะอยู่ในช่วงเงินเดือน 20,000 ถึง 40,000 บาท โดยสำเร็จการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี

ตารางที่ 3.3 จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือในแต่ละยี่ห้อ

	Sony								
	BenQ	iMobile	Ericsson	LG	Motorola	Nokia	Panasonic	Samsung	others
yes	2	11	28	0	14	98	10	17	7
no	202	193	176	204	190	106	194	187	197

จะเห็นว่าจากกลุ่มเป้าหมายที่ได้ทำการสำรวจพบว่าผู้ใช้โทรศัพท์ยี่ห้อโนเกียมากที่สุด จึงทำการประมวลผลของยี่ห้อโนเกียได้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 รุ่นโทรศัพท์มือถือโนเกียที่กลุ่มเป้าหมายใช้

	Frequency	Percent	screen size
Valid	119	58.3	
1110	3	1.5	96x68
3230	3	1.5	176x208
3230/530	4	2.0	176x208
3250	2	1.0	176x208
3660i	3	1.5	176x208
6070	4	2.0	128x160
6100	2	1.0	128x128
6111	2	1.0	128x160
6230	3	1.5	128x128
6230i	4	2.0	128x128
6300	3	1.5	208x208
6600	3	1.5	176x208
6630	4	2.0	176x208
6670	2	1.0	176x208
6681	2	1.0	176x208
7260	3	1.5	128x128
7360	5	2.5	128x160
7610	8	3.9	128x160
8800	2	1.0	208x208
N70	17	8.3	176x208
N71	4	2.0	240x320
Total	204	100.0	

จะเห็นได้ว่าจากกลุ่มเป้าหมายที่ทำการสำรวจ ใช้โทรศัพท์โนเกียทั้งสิ้น 119 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 58.1 จากผู้ตอบแบบสอบถามและใช้ทั้งหมด 21 รุ่น โดยมีขนาดหน้าจอตั้งแต่ 96x68 ถึง 240x320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พฤติกรรมการใช้จีพีอาร์เอส

ตารางที่ 3.5 จำนวนช่วงเวลาในการใช้งานจีพีอาร์เอสและค่าใช้จ่ายต่อเดือน

	B7 Time to access GPRS					Total
	< 1 min	1-5 mins	6-10 mins	10-15 mins	> 15 mins	
Type of GPRS <100						
Payment (Baht/month)						
	0	6	2	0	2	10
100-300	0	20	16	2	22	60
301-500	4	21	11	3	0	39
Total	4	47	29	5	24	109

จากกลุ่มตัวอย่างมีผู้ใช้จีพีอาร์เอสทั้งสิ้น 109 คน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 204 คน คิดเป็น 53.4 % จากทั้งหมด โดยมีค่าใช้จ่ายค่าจีพีอาร์เอสส่วนใหญ่ ระหว่าง 100-300 บาท โดยมีการใช้งานต่อครั้ง 1-5 นาทีมากที่สุด

ตารางที่ 3.6 จำนวนจุดประสงค์ของการเข้าไปใช้งานจีพีอาร์เอส

	B5.1 Ring tone / Picture download	B5.2 Web Searching	B5.3 Email checking	B5.4 chat/msn/sametime	B5.5 Others
Frequency	69	45	37	25	5

แบบสอบถามในจุดประสงค์ของการเข้าไปใช้งานจีพีอาร์เอสนี้เป็นคำถามแบบให้ผู้เลือกสามารถเลือกคำตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อจึงทำการประมวลผลจากความถี่ของคำตอบในแต่ละจุดประสงค์ โดยในการจากกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งานจีพีอาร์เอส มีจุดประสงค์เพื่อดาวโหลดริงโทนมากที่สุด มีจำนวน 69 คน และเพื่อเข้าเว็บไซต์ดูข้อมูลต่าง ๆ มีจำนวน 45 คนเป็นลำดับรองมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 จำนวนการเข้าจีพีอาร์เอสในช่วงเวลาที่สะดวก

	B6.1 Access during office hours	B6.2 Access after office hours	B6.3 Access on Weekend/holiday	B6.4 Access during transportation	B6.5 others
Frequency	9	47	43	49	2

จากกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างจะเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกันระหว่าง การเข้าไปใช้งานหลังเลิกงานและระหว่างการเดินทาง จากผู้ที่ใช้งานจีพีอาร์เอส

- ความสนใจต่อการเรียนผ่านมือถือ

ตารางที่ 3.8 จำนวนการสำรวจความสนใจของกลุ่มตัวอย่างกับการเรียนผ่านมือถือและลักษณะที่ต้องการ

		B12 Interface Design		Total
		vertical	horizontal	
B11 Interested in mLearning	yes	48	4	52
	Not sure	42	3	45
Total		90	7	97

จากกลุ่มสำรวจมีผู้สนใจและไม่แน่ใจในการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือจำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 47.5 % โดย 90 คน เลือกที่จะใช้โทรศัพท์ในแนวตั้ง มากกว่าแนวนอน

### 3.2.4 ผลสรุปจากแบบสอบถาม

จากการผลสถิติจากแบบสอบถามทั้งสิ้น 204 ชุด สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการออกแบบได้ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่สนใจเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานบริษัทเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ร้อยละ 60.8 โดยมีช่วงอายุที่สนใจตั้งแต่ 25-29 ปีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.72 โดยผู้ที่สนใจเรียนมีการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี ร้อยละ 67.16 และมีเงินเดือนประมาณ 20,000- 40,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 46.08 โดยโทรศัพท์ที่ใช้อยู่ปัจจุบันมีขนาดหน้าจอที่รองรับแอปพลิเคชันบนมือถือมากกว่าเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

128x160

- **พฤติกรรมการใช้จีพีอาร์เอส**

ผู้ที่ใช้จีพีอาร์เอสทั้งสิ้น 109 คน จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 204 คน ร้อยละ 53.4 % จากทั้งหมด โดยมีค่าใช้จ่ายค่าจีพีอาร์เอสส่วนใหญ่ ระหว่าง 100-300 บาท โดยมีการใช้งานต่อครั้ง 1-5 นาทีมากที่สุด โดยผู้ที่เข้าไปใช้มักใช้งานหลังเลิกงานและระหว่างการเดินทาง จากผู้ที่ใช้งานจีพีอาร์เอส

- **ความสนใจต่อการเรียนผ่านมือถือ**

กลุ่มเป้าหมายให้ความสนใจกับการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ ด้วยเหตุผลในเรื่องความสะดวกและประหยัดเวลาเดินทางไปเรียน และกลุ่มเป้าหมายที่ไม่แน่ใจ ให้เหตุผลเรื่องหน้าจอที่อาจจะอ่านไม่สบาย และราคาที่ต้องพิจารณาอีกที ส่วนกลุ่มเป้าหมายที่ไม่สนใจ ให้เหตุผลเรื่องชอบให้มีอาจารย์มาสอนมากกว่าและต้องการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากกว่าเรียนกับสื่อทางเดียว

### 3.3 ความต้องการในการออกแบบบทเรียนการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ

จากข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เช่น ข้อจำกัดในเรื่องของภาพกราฟิกและเสียงที่จะเป็นอุปสรรคในการออกแบบการเรียนรู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือ เนื่องจากใช้หน่วยความจำมากจึงอาจเสียเวลาในการรับส่งข้อมูลในแต่ละหน้า ซึ่งอาจเป็นเหตุทำให้ผู้ใช้รอนานไม่สะดวกในการใช้งาน อีกทั้งข้อจำกัดของอุปกรณ์ เช่นขนาดหน้าจอมือถือที่เล็กกว่าบทเรียนแบบเดิมมาก และต้องใช้ปุ่มต่าง ๆ ทางแป้นมือถือแทนการคลิกส์เมาท์ ดังนั้นการเลือกกรณีศึกษาของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เพื่อทำเป็นบทเรียนผ่านทางมือถือจึงควรเป็นบทเรียนที่สั้นกระชับ ไม่ซับซ้อน และผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจได้ง่าย ไม่ต้องการภาพกราฟิกมากนักเอง

เนื่องจากการนำบทเรียนที่ได้ใช้เป็นกรณีศึกษามาทำผ่านการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านมือถือมีความแตกต่างในหลาย ๆ ด้านดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ในการออกแบบจำลองบทเรียนจึงต้องมีการปรับแต่งเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบทเรียนได้อย่างสะดวก รวดเร็วและบรรลุตามจุดประสงค์ดังกรณีศึกษาให้ได้มากที่สุด จึงต้องมีความต้องการในการออกแบบบทเรียนดังนี้

#### 3.3.1 เวลาในการเรียนแต่ละบท

จากการสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายในช่วงเวลาปกติการใช้งานจีพีอาร์เอส โดยประมาณ ซึ่งการใช้งานจีพีอาร์เอสนี้มีผู้ตอบในช่วงเวลา 1-5 นาที มากที่สุด และ 6-10 นาที มีความถี่ลำดับต่อมา ทำให้ทราบถึงช่วงเวลาที่ควรออกแบบการเรียนรู้เคลื่อนที่ผ่านทางมือถือให้อยู่ภายในเวลา 5-10 นาที จึงเหมาะสมที่สุด โดยถ้าเกินจากนี้กลุ่มเป้าหมายอาจจะไม่สะดวกใช้งาน ยกเลิกระหว่างการเรียน และปฏิเสธการเข้าไปใช้งานในครั้งต่อไปได้

หากแต่เนื้อหาของบทเรียนจากกรณีศึกษามีเนื้อหายาว และไม่สามารถนำทั้งหมดมาปรับเปลี่ยนให้ใช้งานผ่านทางมือถือได้ในครั้งเดียว จึงจำเป็นจะต้องแบ่งบทเรียนบางบทมาเพื่อทำให้เวลาที่ใช้งานต่อครั้งสั้นลง โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาใช้งานในครั้งหน้าในบทเรียนต่อไปได้ โดยไม่ต้องเรียนซ้ำที่ได้เรียนไปแล้ว หรืออาจจะออกแบบให้มีการตัดบทเรียนที่ซ้ำซ้อนออกไปบ้างตามความเหมาะสม

### 3.3.2 การรับและส่งข้อมูล

การรับและส่งข้อมูลในแต่ละหน้าของเว็บผ่านทางจีพีอาร์เอสมีความเร็วอยู่ที่ 9-40 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นอยู่กับปริมาณผู้ใช้งานในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งต่ำกว่าการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นการออกแบบในการส่งข้อมูลในแต่ละหน้าควรมีปริมาณไม่มาก ข้อความที่ออกแบบจึงควรกระชับ และถ้ามีการใช้แนบไฟล์เสียงหรือรูปภาพ ควรจะปรับให้เป็นไฟล์ขนาดเล็กเพราะจะทำให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลน้อยลง โดยไฟล์เสียงที่ปรับควรจะเป็นไฟล์ที่โทรศัพท์มือถือทั่วไปสามารถอ่านได้ เช่น ไฟล์รูปภาพประเภท .PNG ซึ่งเป็นไฟล์ที่จาวา แอปพลิเคชันสามารถรองรับโดยปรับจากไฟล์ประเภท .JPEG และ .GIF ให้มีขนาดเล็กลง และไฟล์เสียงประเภท .AMR หรือ .MP3 ซึ่งเป็นไฟล์ที่มีขนาดเล็กกว่าประเภท Audio เช่น WMA and WAV เป็นต้น

### 3.3.3 รูปแบบการนำเสนอ

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่รองรับ ได้แก่ ข้อจำกัดทางด้านหน้าจอแสดงผล ซึ่งมีขนาดเล็กทำให้ใส่ข้อความในแต่ละหน้าได้น้อยกว่าหน้าจอแสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์รวมถึงความละเอียดและสีสันทันของหน้าจอแสดงผล ซึ่งข้อจำกัดนี้ได้เป็นเหตุผลส่วนหนึ่งที่ผู้ทำแบบสอบถามได้ระบุไว้ในส่วนผู้ที่ไม่สนใจการเรียนรู้ผ่านทางมือถือ ซึ่งพิจารณาจากแบบสอบถามเป็นร้อยละ 52.5 % จากผู้ทำแบบสอบถามทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ถ้ารูปแบบนำเสนอทำให้กลุ่มเป้าหมายได้รับความรู้และมีรูปแบบที่น่าสนใจ คาดว่าจะทำให้กลุ่มเป้าหมายหันมาสนใจเพิ่มขึ้นในภายหลังได้

จากรูปแบบของกรณีศึกษาจะเห็นได้ว่ามีทั้งบทเรียนที่ประกอบได้ข้อความ ภาพ และเสียง ผู้บรรยายของกลุ่มสนทนา ทำให้ผู้เรียนเพลิดเพลิน อีกทั้งยังมีแบบทดสอบเพื่อวัดผลความเข้าใจระหว่างแต่ละกิจกรรมอีกด้วย ดังนั้น การออกแบบหน้าจอภายใต้ข้อจำกัด บทเรียนจึงควรมีเนื้อหาที่กระชับ และเข้าใจง่าย ไม่ต้องเลื่อนลงไปด้านล่างมากเกินไป โดยเนื้อหาที่ใส่อาจจะแทรกสรุป และไฟล์เสียงที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก โดยควรมีไฮเปอร์ลิงก์ (hyperlink) ในแต่ละทางเลือกให้กับผู้ใช้ โดยผู้ใช้เพียงเลื่อนมาบริเวณแถบลิงค์และกดเลือกเท่านั้น

### 3.3.4 อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น การเลือกคำสั่งจากแป้นพิมพ์ที่โทรศัพท์มือถือ และหูฟัง

การใช้งานในแต่ละฟังก์ชันคำสั่งจะต้องมีการกำหนดปุ่มต่าง ๆ บนแป้นพิมพ์มือถือแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกโดยเมาส์ โดยควรจะออกแบบให้ใช้ปุ่มที่มีการใช้บ่อย ผู้ใช้คุ้นเคยและเข้าใจง่าย โดยกำหนดให้มีแป้นพิมพ์ต่าง ๆ ดังนี้

Hot Key ด้านซ้าย --- เพื่อเลือกไปหน้าต่อไป เพื่อเลือกคำตอบ หรือเพื่อเลือกฟังไฟล์เสียง

Hot Key ด้านขวา --- กลับไปหน้าที่แล้ว

- ▽ ปุ่มลูกศรลงได้คำสั่งเมนู --- เพื่อเลื่อนดูข้อความด้านล่าง
- △ ปุ่มลูกศรขึ้นบนคำสั่งเมนู --- เพื่อเลื่อนดูข้อความด้านบน
- ▷ ปุ่มลูกศรขวาของคำสั่งเมนู --- เพื่อเลือกอ่านข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อความหลัก
- ◁ ปุ่มลูกศรซ้ายของคำสั่งเมนู --- เพื่อกลับไปอ่านข้อความหลัก
- C หรือ end --- เพื่อออกจากบทเรียน โดยกดยืนยันที่ Hot Key อีกครั้ง

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์แบบสอบถามที่กลุ่มเป้าหมายมักจะใช้งานจีพีอาร์เอสหลังเลิกงานและระหว่างเดินทาง ซึ่งเป็นการใช้งานที่มักเป็นภายนอกอาคารหรือสถานที่สาธารณะ การใช้หูฟังเพื่อการฟังเสียงที่ชัดเจนและเป็นส่วนตัวจึงมีความเหมาะสมในการใช้ประกอบการเรียนรู้ผ่านทางมือถือเนื่องจากบทเรียนมีส่วนของ ไฟล์เสียง ช่วยให้ผู้เรียน ได้ความรู้จากการฝึกฟังภาษาอังกฤษแบบมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

### 3.4 การเลือกบทเรียนเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ

จากความต้องการในการออกแบบการเรียนรู้ในหัวข้อที่ 4.3 จึงได้ทำการเลือกบทเรียนใน Unit 2 เกี่ยวกับ Introductions and Taking Leave ในบทเรียนย่อยคือ Introducing oneself ซึ่งเป็นหัวข้อย่อยที่กล่าวถึงการแนะนำตนเองเพื่อเข้าพบกับบุคคลที่ต้องการ ด้วยเหตุผลที่ว่าบทเรียนนี้มีความซับซ้อนไม่มาก กิจกรรมที่สอนครบถ้วนทั้งในการฟัง อ่าน และทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน หากแต่บทเรียนที่นำมามีความยาวประมาณ 15 นาที ซึ่งจากการสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายมีความสนใจในการใช้จีพีอาร์เอสประมาณ 5 นาที จึงจำเป็นต้องแบ่งย่อยหัวข้อเพื่อให้เวลาในแต่ละบทเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายนั่นเอง

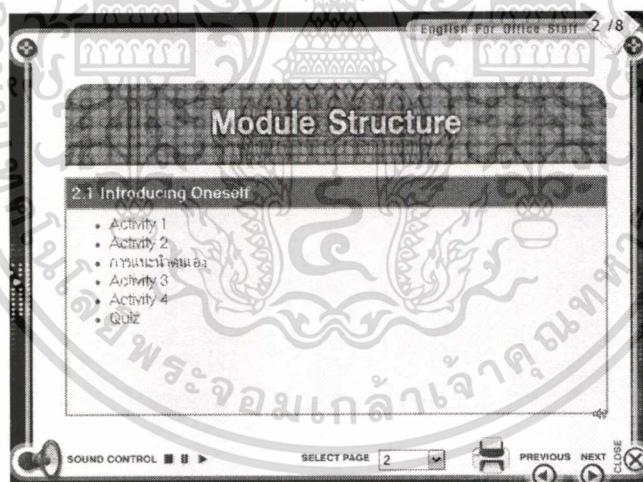
การแบ่งหัวข้อย่อยเพื่อนำมาทำบทเรียนการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ โดยแบ่งจากบทเรียนกรณีศึกษาเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.9 การแบ่งหัวข้อย่อยจากกรณีศึกษาเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ

	การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	การเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ
บทเรียน	2.1 Introducing Oneself - Activity 1 - Activity 2 - การแนะนำตัวเอง - Activity 3 - Activity 4 - Quiz	2.1.1 Introducing Oneself - Activity 1 - Activity 2 - Activity 3 2.1.2 Introducing Oneself - Activity 4 - Quiz
เวลาที่ใช้	ทั้งหมด 15 นาที	2.1.1 ใช้ 5 นาทีและ 2.1.2 ใช้ 5 นาที

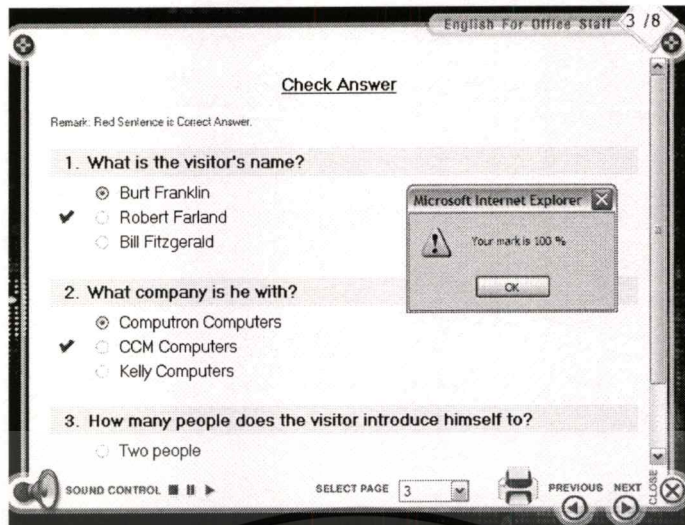
โดยทางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชได้อนุญาตให้ไฟล์ข้อความและไฟล์เสียงมาเพื่อใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ โดยมีลักษณะของบทเรียนดังนี้



รูปที่ 3.2 ส่วนแรกของบทเรียนที่แสดงเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมด

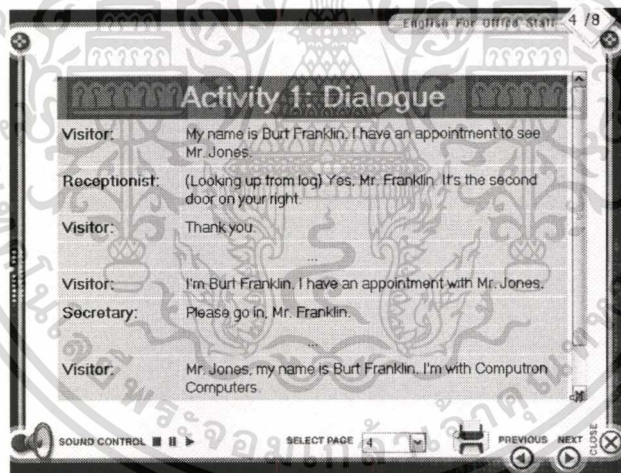
จุดประสงค์ในส่วนแรกของบทเรียนจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมทั้งหมด โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าในแต่ละกิจกรรมได้และยังสามารถย้อนกลับไปทำกิจกรรมที่เคยทำแล้วได้ด้วยการเลือกกิจกรรมสามารถใช้เมาส์เลือกไปที่คำว่า next ถ้าต้องการไปที่กิจกรรมต่อไป หรือกดเลือกหน้าของกิจกรรมจาก scroll down ตรงหมายเลขหน้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงรูปแบบของการทำแบบทดสอบพร้อมตรวจสอบความเข้าใจ

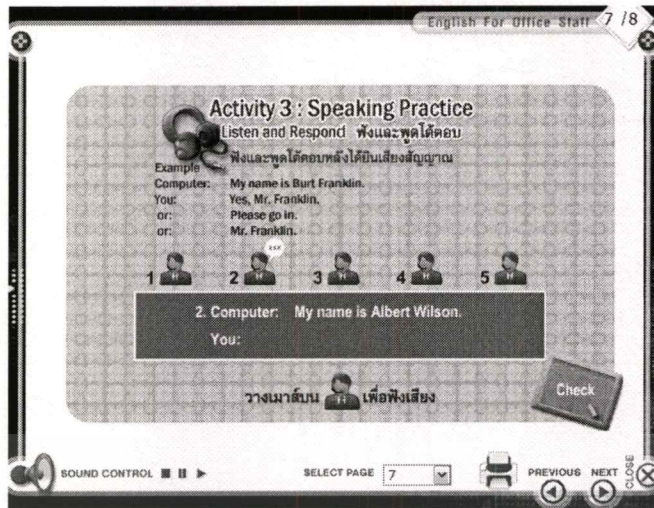
จุดประสงค์จากรูปที่ 3.3 จะแสดงผลของการแบบทดสอบเมื่อกระทำแบบฝึกหัดในแต่ละกิจกรรม โดยผู้เรียนสามารถเลือกไปยังกิจกรรมต่อไป หรือย้อนกลับไปทำแบบฝึกหัดเดิมได้



รูปที่ 3.4 แบบฝึกหัดการฟังภาษาอังกฤษ

จุดประสงค์ในรูปที่ 3.4 เป็นแบบฝึกหัดที่เน้นในการฟังภาษาอังกฤษพร้อมทบทวนบทสนทนาที่ได้ฟังซึ่งเป็นกิจกรรมการฟังพร้อมกับการอ่านบทสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

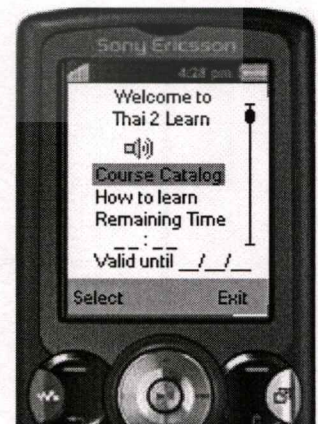
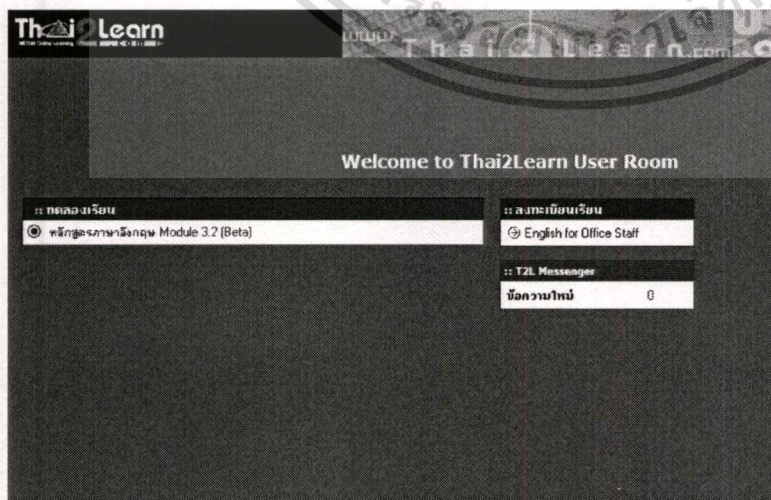


รูปที่ 3.5 แบบฝึกหัดสำหรับฟังและฝึกพูด ได้ตอบ

จุดประสงค์ในแบบฝึกหัดรูปที่ 3.5 เป็นแบบฝึกหัดสำหรับฟังเสียงภาษาอังกฤษและฝึกพูด ได้ตอบตามบทความในตัวอย่าง โดยผู้เรียนสามารถใช้เมาส์เลือกไปที่ภาพคนตั้งแต่หมายเลข 1-5 โดยเมื่อเลือกในแต่ละหมายเลข จะปรากฏเสียงพูดของแต่ละหมายเลขซึ่งจะมีชื่อแตกต่างกันไป

### 3.5 การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือและลักษณะการเปรียบเทียบกับ กรณีศึกษา

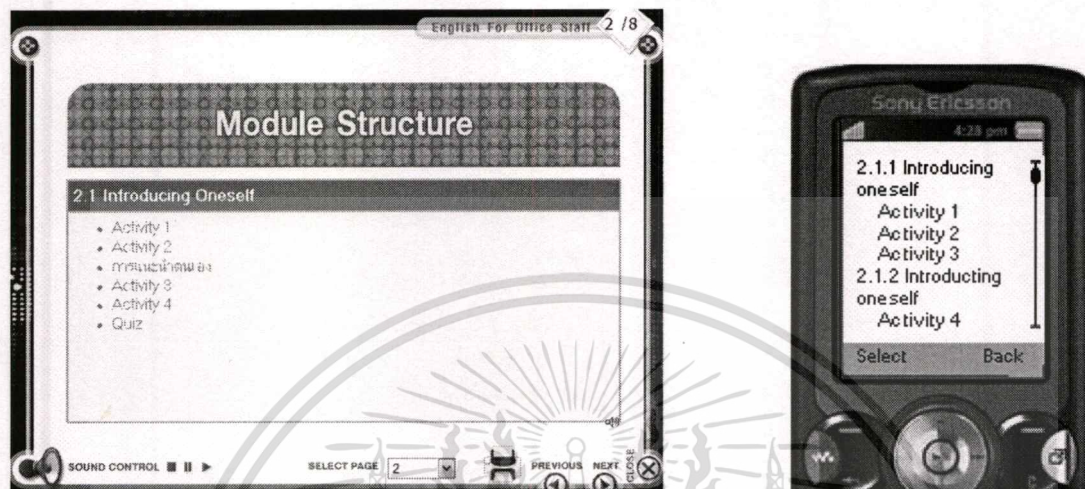
การพิจารณาในการออกแบบรูปแบบการนำเสนอจะต้องครบตามความต้องการดังที่กล่าว ข้างต้น ได้แก่ เวลาในแต่ละบทเรียน การรับและส่งข้อมูล รูปแบบการนำเสนอ และเป็นพิมพ์ จึงได้ ทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติในแต่ละหน้า ไว้ดังนี้



รูปที่ 3.6 หน้าแรกของกรณีศึกษาและการออกแบบการเรียนรู้ผ่านมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

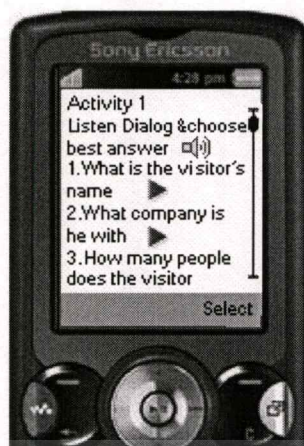
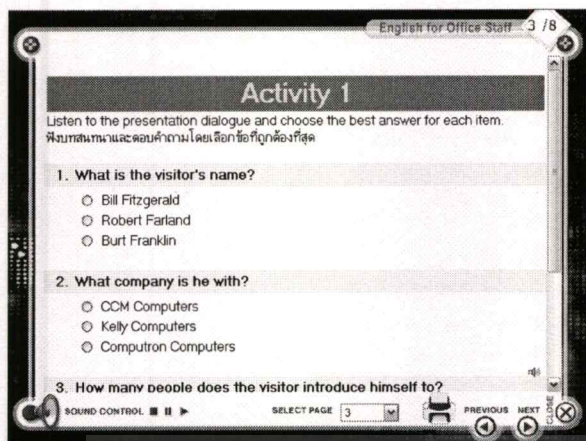
การออกแบบการเรียนรู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือในหน้าแรกจะเป็นการออกแบบเพื่อให้เลือก การเข้าสู่บทเรียนต่าง ๆ แต่จะมี hyperlink พิเศษนอกเหนือจากกรณีศึกษาคือ how to learn ซึ่งมี จุดประสงค์เพื่ออธิบายการใช้งานผ่านทางปุ่มกดต่าง ๆ ของโทรศัพท์มือถือนั่นเอง



รูปที่ 3.7 หน้าที 2 การเข้าสู่กิจกรรมของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ

การออกแบบการเรียนรู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือในรูปที่ 5.7 นี้จะเป็นการออกแบบเพื่อให้เลือก กิจกรรมย่อยในการเข้าสู่บทเรียนต่าง ๆ แต่จะมี hyperlink ในแต่ละกิจกรรม โดยการเลื่อน scroll down ลงแล้วกดเลือกกิจกรรมที่ hot key

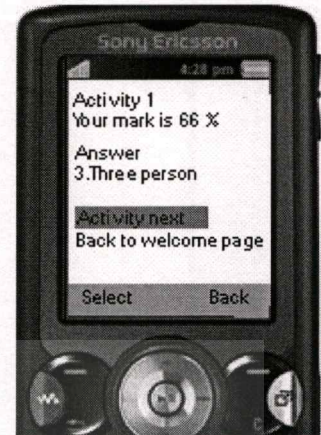
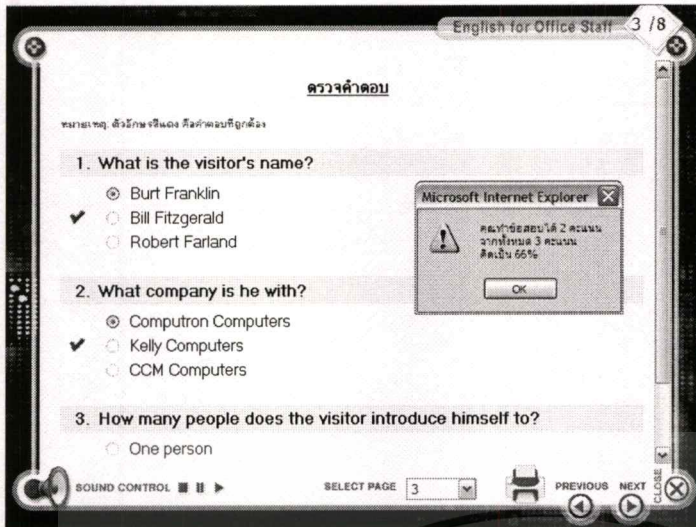
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 หน้าที่ 3 การทำแบบฝึกหัดของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ

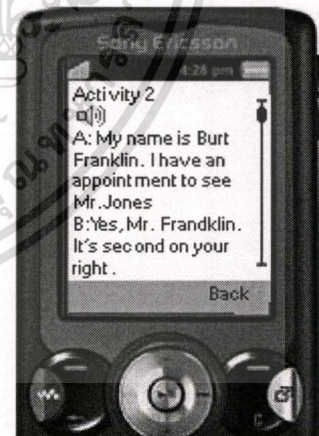
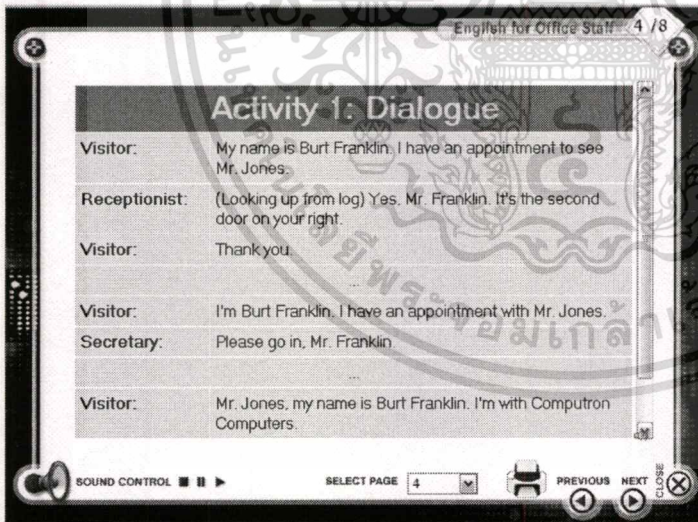
การออกแบบหน้านี้เป็นการออกแบบเพื่อให้สามารถทำแบบฝึกหัดผ่านทางโทรศัพท์มือถือหลังจากฟังบทสนทนา โดยเน้นใช้คำที่กระชับมากกว่าการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ในกรณีศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 หน้าที่ 4 การเฉลยกิจกรรมของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ

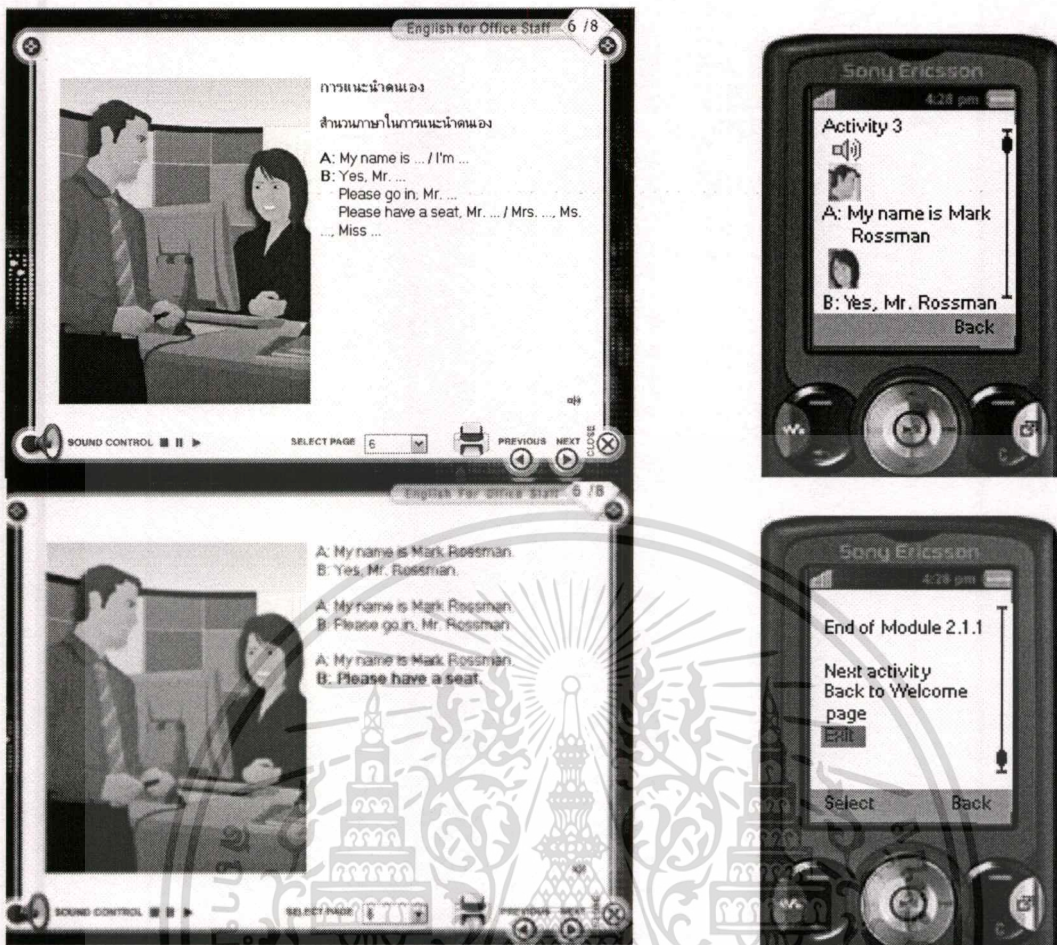
จะเห็นได้ว่าการออกแบบการเรียนรู้ผ่านมือถือนี้จะเป็นการออกแบบที่ไม่เน้นภาพกราฟฟิก โดยจะมีลักษณะการประมวลผลคะแนนเป็นข้อความเท่านั้น ถ้าเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาจะมีการตรวจคำตอบที่ถูกต้องพร้อมเครื่องหมายถูกหรือผิด ซึ่งการออกแบบแตกต่างเนื่องจากข้อจำกัดของหน้าจอมือถือนั่นเอง



รูปที่ 3.10 หน้าที่ 5 การฟังบทสนทนาพร้อมเฉลยของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ

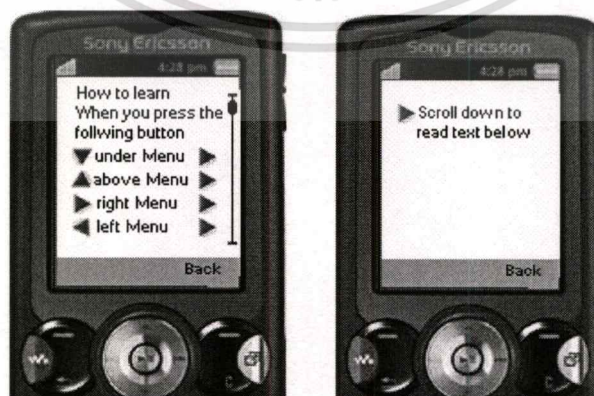
การออกแบบในหน้าที่ 5 จะเน้นในการกระชับคำด้วยการแทนบุคคลเป็น A และ B แทน เพื่อให้แต่ละบรรทัดมีความยาวน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 หน้าที่ 6 การฟังบทสนทนาของกรณีศึกษาและการเรียนรู้ผ่านมือถือ

ในการออกแบบการเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือนี้จะเห็นได้ว่าการออกแบบมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนด้วยการแทรกรูปเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการปรับขนาดของรูปให้มีขนาดเล็กลงโดยออกแบบให้มีการอ่านไฟล์เสียงพร้อมกับการอ่านไฟล์ข้อความที่แสดงอยู่ด้านล่าง



รูปที่ 3.12 หน้าคู่มือสำหรับแนะนำการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าคู่มือนี้ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่เข้ามาใช้งานในครั้งแรก โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาสู่หน้านี้ได้จากการเลือกไฮเปอร์ลิงค์ของหน้าต้อนรับในหน้าแรกได้ และเมื่ออ่านจนเข้าใจแล้วสามารถกลับสู่หน้าหลักได้โดยการใช้ hot key ด้านขวา

จากการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือจากกรณีศึกษาที่ได้แสดงผลหน้าจอตั้งแต่หน้าที่ 1 ถึงหน้าที่ 6 นั้นสามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบจากกรณีศึกษาได้ดังนี้

### 3.5.1 ขั้นตอนการทำงาน

การออกแบบการทำงานในแต่ละหน้าของการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือมีขั้นตอนการใช้งานเปรียบเทียบกับขั้นตอนการใช้งานของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

#### 3.5.1.1 หน้าที่ 1 การเข้าสู่บทเรียน

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนจะทำการเข้าสู่บทเรียนด้วยการ login และทำการป้อน password และเมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความดังรูปซ้ายมือ เสียงผู้บรรยายจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนสามารถรอฟังจบแล้วจึงเลือกบทเรียน หรือเลือกก่อนฟังจบได้ แต่การเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือนั้น หน้าแรกในการเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนจะทำการเข้า WAP link ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ที่โทรศัพท์มือถือของผู้เรียน และเมื่อหน้าจอมีสื่อปรากฏข้อความต้อนรับอัตโนมัติ ผู้เรียนสามารถเลือกฟังไฟล์เสียงอีกครั้ง เลื่อนดูข้อความด้านล่างและเลือกเข้าสู่บทเรียนในแต่ละบทได้จาก Hot Key ที่กำหนดไว้ โดยหน้านี้จะออกแบบเพิ่มในส่วนของกลุ่มการใช้งานด้วย

#### 3.5.1.2 หน้าที่ 2 การเลือกกิจกรรม

จากกรณีศึกษาการเข้าสู่การเลือกบทเรียนในแต่ละกิจกรรม จะใช้เมาส์เลือกที่ drop down list ด้านล่าง แต่การเรียนรู้ผ่านทางมือถือจะออกแบบโดยเมื่อหน้าจอมีสื่อปรากฏข้อความกิจกรรมให้เลือก ผู้เรียนสามารถเลื่อนดูข้อความด้านล่างและเลือกเข้าสู่บทเรียนในแต่ละบทได้จาก Hot Key ที่กำหนดไว้

#### 3.5.1.3 หน้าที่ 3 การฟังพร้อมฝึกทำแบบฝึกหัด

ขั้นตอนการใช้งานของกรณีศึกษาเมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายและบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนจะต้องรอฟังจบแล้วจึงทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ แต่การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือมีขั้นตอนการใช้งานโดยเมื่อหน้าจอมีสื่อปรากฏข้อความกิจกรรมให้เลือก เสียงผู้บรรยายและบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติเช่นกัน โดยผู้เรียนจะต้องรอฟังจบแล้วจึงทำกิจกรรมเลือกเหมือนกับกรณีศึกษาซึ่งผู้เรียนจะต้องฟังข้อความเสียงก่อนแล้วจึงเลื่อนดูข้อความด้านล่าง แต่การใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือจะสามารถเลือกคำตอบในกิจกรรมโดย Hot Key ที่กำหนดไว้

#### 3.5.1.4 หน้าที่ 4 การเฉลยแบบฝึกหัด

ในกรณีศึกษา เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ ด้านท้ายของแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีการตรวจคำตอบ โดยจะขึ้นข้อความพร้อมในกล่องสี่เหลี่ยมพร้อมเฉลยที่แบบฝึกหัดว่าข้อใดที่ถูกต้อง แต่การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือนี้เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อได้จาก Hot Key ที่กำหนดไว้ ที่ด้านท้ายจะทำ Hyperlink สำหรับการตรวจคำตอบ แต่การแสดงผลการตรวจจะไม่สามารถแสดงเครื่องหมายว่าข้อใดถูกหรือผิดอย่างไรในกรณีศึกษาเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านขนาดจอมือถือ

### 3.5.1.5 หน้าที่ 5 ฟังบทสนทนาพร้อมฝึกอ่านภาษาอังกฤษ

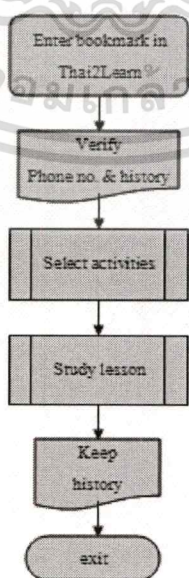
สำหรับหน้านี้ กรณีศึกษาและการเรียนผ่านทางมือถือมีขั้นตอนการทำงานเหมือนกัน โดยเมื่อหน้าจอปรากฏภาพ เสียงบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนสามารถฟังพร้อมอ่านบทสนทนาเพื่อความเข้าใจมากขึ้น แต่หน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็กกว่า ผู้เรียนจึงต้องทำการ scroll down เพื่ออ่านข้อความด้านล่าง

### 3.5.1.6 หน้าที่ 6 การแนะนำตนเอง

ในกรณีศึกษา เมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายจะทำการสอนเรื่องการแนะนำตนเอง และจะมีเสียงสนทนาปรากฏพร้อมกับหน้าจอคอมพิวเตอร์จะเปลี่ยนข้อความเป็นบทสนทนาเหมือนกับเสียงที่สนทนา ดังนี้จึงออกแบบบทเรียนทางโทรศัพท์มือถือให้มีเสียงผู้บรรยายอัตโนมัติพร้อมแสดงข้อความบทสนทนา โดยข้ามข้อความบรรยายภาษาไทยเกี่ยวกับการแนะนำตนเองของผู้บรรยาย โดยเน้นเฉพาะข้อความที่เป็นบทสนทนาเท่านั้นสรุปขั้นตอนการทำงาน

### 3.5.1.7 สรุปขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ

ขั้นตอนการใช้งานของการเรียนรู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือ มีขั้นตอนการใช้งานดังนี้



รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการใช้งานการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่าน โทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการวิจัยเท่านั้น เมื่อผู้เขียนได้เห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.2 เวลาในการใช้งาน

เนื้อหาของบทเรียนจากกรณีศึกษามีเนื้อหายาวประมาณ 15 นาที แต่จากการสำรวจ

พฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายปรากฏว่าพฤติกรรมในการใช้งานผ่านจีพีอาร์เอสเพียงแค่ 5-10 นาที การออกแบบการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือจึงไม่สามารถนำทั้งหมดมาปรับเปลี่ยนให้ใช้งานผ่านทางมือถือได้ในครั้งเดียว จึงจำเป็นต้องแบ่งบทเรียนบางบทมาเพื่อให้เวลาที่ใช้งานต่อครั้งสั้นลง โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาใช้งานในครั้งหน้าในบทเรียนต่อไปได้ โดยไม่ต้องเรียนซ้ำที่ได้เรียนไปแล้ว หรืออาจจะออกแบบให้มีการตัดบทเรียนที่ซ้ำซ้อนออกไปบ้างตามความเหมาะสม

#### 3.5.2.1 หน้าที 1 การเข้าสู่บทเรียน

เวลาในของกรณีศึกษาเริ่มจากผู้เรียนจะทำการเข้าสู่บทเรียนด้วยการ login และทำการป้อน password และเมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายจะดังขึ้น โดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนสามารถรอฟังจบแล้วจึงเลือกบทเรียน หรือเลือกก่อนฟังจบได้ จะใช้เวลาประมาณ 20 วินาที แต่การเรียนรู้อ่านโทรศัพท์มือถือนั้น หน้าแรกในการเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนจะทำการเข้า WAP link ที่ด้วย Bookmark ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ที่โทรศัพท์มือถือของผู้เรียน และเมื่อหน้าจอมีข้อความพร้อมข้อความต้อนรับครึ่งรูปด้านขวามือ ผู้เรียนสามารถเลื่อนดูข้อความด้านล่างและเลือกเข้าสู่บทเรียนในแต่ละบท โดยบทเรียนที่ออกแบบนี้จะใช้เวลาประมาณ 30 วินาที เนื่องจากความเร็วในการรับส่งข้อมูลเทคโนโลยีของจีพีอาร์เอสอาจจะช้ากว่าการเข้าหน้าเว็บปกติ โดยความเร็วในการรับส่งข้อมูลของจีพีอาร์เอสเพียง 9-40 กิโลบิตต่อวินาที เมื่อเทียบกับความเร็วในการรับส่งข้อมูลทางเว็บแบบ dial up คือ 56 กิโลบิตต่อวินาที

#### 3.5.2.2 หน้าที 2 การเลือกกิจกรรม

เวลาในการเข้าสู่การเลือกบทเรียนในแต่ละกิจกรรมของ จะใช้มีดัดเลือกที่ drop down list ด้านล่าง โดยหน้านี้จะไม่ใช้เวลาในการเข้ามาใช้งานมากเพราะไม่มีเสียงผู้บรรยายและบทสนทนา โดยเวลาในการใช้งานของกรณีศึกษาสำหรับหน้านี้ประมาณ 5 วินาที และการเรียนรู้อ่านทางมือถือจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเลื่อนดูข้อความด้านล่างและเลือกเข้าสู่บทเรียนในแต่ละบทได้จาก Hot Key ซึ่งไม่มีเสียงผู้บรรยายและบทสนทนาเช่นกัน และด้วยตัวหนังสือในหน้านี้มีไม่มาก จึงใช้เวลาในเลือกเข้ากิจกรรมเท่ากับกรณีศึกษาคือ 5 วินาทีโดยประมาณ

#### 3.5.2.3 หน้าที 3 การฟังพร้อมฝึกทำแบบฝึกหัด

เวลาของการใช้งานกรณีศึกษาเมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายและบทสนทนาจะดังขึ้น โดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนจะต้องรอฟังจบแล้วจึงทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ เมื่อผู้เรียนฟังบทสนทนาและทำแบบฝึกหัดจะใช้เวลา 1 นาที โดยประมาณแต่การออกแบบการเรียนรู้อ่านโทรศัพท์มือถือมีขั้นตอนการใช้งาน โดยเมื่อหน้าจอมีข้อความพร้อมข้อความกิจกรรมให้เลือก เสียงผู้บรรยายและบทสนทนาจะดังขึ้น โดยอัตโนมัติเช่นกัน โดยผู้เรียนจะต้องรอฟังจบแล้วจึงทำกิจกรรมเลือก แต่ด้วยความสามารถในการรับส่งข้อมูลทางจีพีอาร์เอสที่ต่ำ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าการเข้าเว็บไซต์และความจำกัดของขนาดหน้าจอมือถือจึงใช้เวลาในการจบกิจกรรมสำหรับแบบฝึกหัดใช้เวลา 1 นาที 30 วินาที โดยประมาณ

#### 3.5.2.4 หน้าที 4 การเฉลยแบบฝึกหัด

เวลาในการเฉลยแบบฝึกหัดของกรณีศึกษา เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ ด้านท้ายของแบบฝึกหัดจะมีการตรวจคำตอบ โดยจะขึ้นข้อความพร้อมในกล่องสี่เหลี่ยมพร้อมเฉลยที่แบบฝึกหัดว่าข้อใดที่ถูกต้อง พร้อมกับมีเครื่องหมายถูกและผิดที่คำตอบ แต่การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือนี้เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ ได้จาก Hot Key ที่กำหนดไว้ แต่การแสดงผลการตรวจจะไม่สามารถแสดงเครื่องหมายว่าข้อใดถูกหรือผิดอย่างไรในกรณีศึกษาซึ่งจะใช้ข้อความตัวอักษรไม่มากและไม่มีรูปภาพเครื่องหมายจึงทำให้เวลาในการใช้พอกันกับกรณีศึกษาคือ 5 วินาที

#### 3.5.2.5 หน้าที 5 ฟังบทสนทนาพร้อมฝึกอ่านภาษาอังกฤษ

เวลาที่ใช้สำหรับหน้านี้ในกรณีศึกษาและการเรียนผ่านทางมือถือมีขั้นตอนการทำงานเหมือนกัน โดยเมื่อนำจอปรากฏภาพ เสียงบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนสามารถฟังพร้อมอ่านบทสนทนาเพื่อความเข้าใจมากขึ้น แต่หน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็กกว่าผู้เรียนจึงต้องทำการ scroll down เพื่ออ่านข้อความด้านล่าง แต่การใช้เวลาของกรณีศึกษาน้อยกว่าเนื่องจากความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่เร็วกว่าและขนาดของจอแสดงผลที่ใหญ่กว่า จึงใช้เวลาเพียง 1 นาที แต่เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือใช้เวลา 1 นาที 30 วินาที

#### 3.5.2.6 หน้าที 6 การแนะนำตนเอง

เวลาของกรณีศึกษาเมื่อนำจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายจะทำการสอนเรื่องการแนะนำตนเอง และจะมีเสียงสนทนาปรากฏพร้อมกับหน้าจอคอมพิวเตอร์จะเปลี่ยนข้อความที่เป็นบทสนทนาเหมือนกับเสียงที่สนทนา ใช้เวลาประมาณ 1 นาที แต่การออกแบบบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือให้มีเสียงผู้บรรยายอัตโนมัติพร้อมแสดงข้อความบทสนทนา โดยข้ามข้อความบรรยายภาษาไทยเกี่ยวกับการแนะนำตนเองของผู้บรรยาย โดยเน้นเฉพาะข้อความที่เป็นบทสนทนาจึงทำให้ขนาดของตัวอักษรน้อยลง แต่ด้วยขีดจำกัดของการรับส่งข้อมูลทางจีพีอาร์เอสและขนาดหน้าจอแสดงผลที่จำกัด จึงทำให้หน้านี้ของการเรียนรู้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือใช้เวลา 1 นาที 30 วินาทีโดยประมาณ

#### 3.5.2.7 สรุป เวลาในการใช้งานในแต่ละหน้า

เวลาในการใช้งานในแต่ละหน้าของบทเรียน สรุปได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.10 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้การทำงานในแต่ละหน้าของบทเรียน

	เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์	เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ผ่านโทรศัพท์มือถือ
หน้าที่ 1 การเข้าสู่บทเรียน	20 วินาที	30 วินาที
หน้าที่ 2 การเลือกกิจกรรม	5 วินาที	5 วินาที
หน้าที่ 3 การฟังพร้อมฝึกทำ แบบฝึกหัด	1 นาที	1 นาที 30 วินาที
หน้าที่ 4 การเฉลยแบบฝึกหัด	5 วินาที	5 วินาที
หน้าที่ 5 ฟังบทสนทนาพร้อมฝึกอ่าน ภาษาอังกฤษ	1 นาที	1 นาที 30 วินาที
หน้าที่ 6 การแนะนำตนเอง	1 นาที	1 นาที 30 วินาที
รวมเวลาที่ใช้	3 นาที 30 วินาที	5 นาที 10 วินาที

### 3.5.3 ประเภทไฟล์ข้อมูล

การออกแบบการทำงานในแต่ละหน้าจะต้องดูประเภทไฟล์ของกรณศึกษาเพื่อทำการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการจะนำมาใช้ของการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือเนื่องจากโทรศัพท์มือถือมีหน่วยความจำขนาดเล็กและการรับส่งข้อมูลทางจีพีอาร์เอสมีความเร็วที่จำกัด ซึ่งการพิจารณาประเภทของไฟล์ข้อมูลในแต่ละหน้าดังนี้

#### 3.5.3.1 หน้าที่ 1 การเข้าสู่บทเรียน

ไฟล์ที่ใช้ในการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เรียนจะทำการเข้าสู่บทเรียนด้วยการ login และทำการป้อน password และเมื่อหน้าจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายจะดังขึ้น โดยอัตโนมัติ ไฟล์ที่ใช้งานประกอบด้วย ข้อความตัวหนังสือ ไฟล์ภาพแบบ JPEG และไฟล์เสียงประเภท WMA แต่การเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น หน้าแรกในการเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนจะทำการเข้า WAP link ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ที่โทรศัพท์มือถือของผู้เรียน และเมื่อหน้าจอมือถือปรากฏข้อความต้อนรับจะมีเสียงผู้บรรยายอัตโนมัติ จึงออกแบบให้ใช้ข้อความตัวหนังสือ และปรับไฟล์เสียงให้เป็นแบบ MP3 เพื่อให้มีขนาดของไฟล์เสียงให้เล็กลง

#### 3.5.3.2 หน้าที่ 2 การเลือกกิจกรรม

ไฟล์ข้อมูลจากกรณศึกษาการเข้าสู่การเลือกบทเรียนในแต่ละกิจกรรม โดยระหว่างเลือกจะมีเสียงเพลงตลอดเวลา จึงใช้ไฟล์ที่เป็นข้อความตัวหนังสือ และไฟล์เสียงเพลงประเภท WMA แต่การเรียนรู้ผ่านทางมือถือจะออกแบบโดยเมื่อหน้าจอมือถือปรากฏข้อความกิจกรรมให้เลือก ผู้เรียนสามารถเลือกเลื่อนดูข้อความด้านล่างและเลือกเข้าสู่บทเรียนในแต่ละบทได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ไม่ได้ออกแบบให้มีเสียงเพลงคลอเนื่องจากประหยัดเวลาในการรับส่งข้อมูล จึงใช้ข้อมูลประเภทข้อความตัวหนังสือเท่านั้น

### 3.5.3.3 หน้าที่ 3 การฟังพร้อมฝึกทำแบบฝึกหัด

ประเภทไฟล์ของกรณีศึกษาเมื่อนำจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยาย และบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนจะต้องรอฟังจบแล้วจึงทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อนั้นจะใช้ไฟล์ประเภทข้อความตัวหนังสือ ไฟล์เสียงประเภท WMA ทั้งเสียงบรรยายและเสียงบทสนทนา แต่การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือมีการใช้งานโดยหน้าจอมีจอปรากฏข้อความกิจกรรมให้เลือก เสียงผู้บรรยายและบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติแล้วจึงค่อยทำแบบฝึกหัด ไฟล์ที่ใช้จึงเป็นไฟล์ข้อความตัวหนังสือ และไฟล์เสียงที่ปรับให้เป็น MP3

### 3.5.3.4 หน้าที่ 4 การเฉลยแบบฝึกหัด

ในกรณีศึกษา เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อ ด้านท้ายของแบบฝึกหัดจะมีการตรวจคำตอบ โดยจะใช้ข้อความตัวอักษร และไฟล์รูปภาพเล็ก ๆ เพื่อเฉลยว่าข้อใดถูกและผิด แต่การออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือนี้เมื่อทำกิจกรรมเลือกคำตอบทั้งหมด 3 ข้อได้จาก Hot Key ที่กำหนดไว้ ที่ด้านท้ายจะทำ Hyperlink สำหรับการตรวจคำตอบ การแสดงผลการตรวจจะไม่สามารถแสดงเครื่องหมายว่าข้อใดถูกหรือผิดอย่างไรในกรณีศึกษาเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านขนาดจอมือถือ จึงใช้เฉพาะไฟล์ที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น

### 3.5.3.5 หน้าที่ 5 ฟังบทสนทนาพร้อมฝึกอ่านภาษาอังกฤษ

ในกรณีศึกษาและการเรียนผ่านทางมือถือมีขั้นตอนการทำงานเหมือนกัน โดยเมื่อนำจอปรากฏภาพ เสียงบทสนทนาจะดังขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยผู้เรียนสามารถฟังพร้อมอ่านบทสนทนาเพื่อความเข้าใจมากขึ้น แต่หน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็กกว่า ผู้เรียนจึงต้องทำการ scroll down เพื่ออ่านข้อความด้านล่าง ไฟล์ที่ใช้ในกรณีศึกษาเป็นประเภทข้อความตัวอักษร และไฟล์ประเภท WMA และไฟล์ที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือ ใช้ประเภทข้อความตัวหนังสือ และไฟล์ประเภท MP3 แทน

### 3.5.3.6 หน้าที่ 6 การแนะนำตนเอง

ในกรณีศึกษานั้นเมื่อนำจอปรากฏภาพพร้อมข้อความ เสียงผู้บรรยายจะทำการสอนเรื่องการแนะนำตนเอง และจะมีเสียงสนทนาปรากฏพร้อมกับหน้าจอคอมพิวเตอร์จะเปลี่ยนข้อความที่เป็นบทสนทนาเหมือนกับเสียงที่สนทนา ไฟล์ที่ใช้ในกรณีศึกษาจึงเป็นข้อความตัวหนังสือ ไฟล์รูปภาพประเภท JPEG และไฟล์เสียงประเภท WMA ดังนั้นจึงออกแบบบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือให้มีเสียงผู้บรรยายอัตโนมัติพร้อมแสดงข้อความบทสนทนา โดยข้ามข้อความบรรยายภาษาไทยเกี่ยวกับการแนะนำตนเองของผู้บรรยาย โดยเน้นเฉพาะข้อความที่เป็นบทสนทนา จึงใช้ข้อความตัวหนังสือ ไฟล์เสียงสนทนาแบบ MP3 และใช้ไฟล์ภาพนิ่งแบบ PNG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.3.7 สรุปการใช้ลักษณะไฟล์

การใช้ไฟล์ในลักษณะต่าง ๆ ของกรณีศึกษาการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์และการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 3.11 การใช้ลักษณะไฟล์ข้อมูลของการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์และการเรียนรู้ผ่านมือถือ

ไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์	ไฟล์ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ผ่านมือถือ
ข้อความตัวหนังสือ	ข้อความตัวหนังสือ
ไฟล์เสียงประเภท WMA	ไฟล์เสียงประเภท MP3
ไฟล์รูปภาพประเภท JPEG	ไฟล์รูปภาพประเภท PNG

### 3.5.4 อุปสรรคในการเลือกข้อความและกิจกรรม

ตามที่กรณีศึกษาเป็นการใช้งานผ่านทางหน้าเว็บไซต์ การใช้งานเพื่อเลือกในแต่ละฟังก์ชันจะผ่านทางคลิกเมาส์ แต่การใช้งานทางโทรศัพท์มือถือจะทำการเลือกโดยผ่านปุ่มกดทางโทรศัพท์มือถือเท่านั้น จึงต้องมีการกำหนด hot key และปุ่มการใช้งานที่สะดวกให้กับผู้เรียน

## 3.6 การประเมินผลความพอใจการออกแบบจากกลุ่มสัมภาษณ์ย่อย

การออกแบบบทเรียนการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์ โดยจำลองจากกรณีศึกษานั้น ได้มีการวิเคราะห์จากขั้นตอนการทำงาน เวลาการใช้งานและประเภทไฟล์ข้อมูล นอกจากนี้ได้ออกแบบให้มีการใช้ปุ่มกดต่าง ๆ บนแท็บเล็ตโทรศัพท์มือถือแทนการใช้งานผ่านเมาส์ของการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ทั่วไป ดังที่กล่าวมาในหัวข้อที่แล้ว เพื่อเป็นการประเมินผลการออกแบบที่ได้วิเคราะห์ไว้จึงได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายย่อยมีรายละเอียด ดังนี้

### 3.6.1 กลุ่มเป้าหมาย

สุ่มจากพนักงานบริษัทที่สนใจเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศทั้งสิ้น 10 คน โดยอาจจะเคยมีประสบการณ์การเรียนนอกเหนือจากการเรียนภาคบังคับจากสถาบันการศึกษาปริญญาตรีและอุดมศึกษาและเป็นผู้ใช้บริการจีพีอาร์เอสจากผู้ให้บริการเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน

### 3.6.2 การออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนในการสัมภาษณ์แบบกลุ่มย่อยนี้ ได้มีการออกแบบสอบถามความพอใจและการสัมภาษณ์ความคิดเห็นหลังจากที่กลุ่มสัมภาษณ์ได้ทดลองทำแบบฝึกหัดจากการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์จากกรณีศึกษา และฟังการอธิบายขั้นตอน ลักษณะการเรียนผ่าน โทรศัพท์มือถือจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลอง ซึ่งเป็นลักษณะจำลองตัวอย่างบนกระดาษเพื่อให้กลุ่มสัมภาษณ์เห็นภาพ (sheet prototype) โดยมีหมวดหมู่การเก็บข้อมูลดังนี้

**ส่วน A** แบบสอบถามความพอใจในด้านต่าง ๆ

**ส่วน B** ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โดยการสัมภาษณ์จะเก็บข้อมูลเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่การตอบได้เพียงข้อเดียวถึงระดับความพอใจและถามความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายด้วยคำถามแบบเปิด โดยกลุ่มสัมภาษณ์จะถูกทำการประเมินผลของทั้งการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์จากกรณีศึกษาและการเรียนผ่านแบบจำลองที่ได้วิเคราะห์ไว้ เพื่อวัดระดับความพอใจของการเรียนทั้งสองแบบ โดยข้อมูลที่ได้อาจใช้ในการนำมาพิจารณาในการออกแบบบทเรียนและใช้เป็นแนวทางต่อไป

โดยเมื่อได้รับแบบสอบถามความพอใจจากกลุ่มสัมภาษณ์ จะทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ SPSS version 13 เพื่อประมวลผล และใช้ประกอบกับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากคำถามแบบเปิด จึงนำมาสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบได้ต่อไป

### 3.6.3 ผลการวิจัย

จากการประมวลผลโดยใช้โปรแกรม SPSS ได้วัดระดับความพอใจมีค่าดังนี้

- พอใจจะมีค่าเท่ากับระดับ 1
- ค่อนข้างพอใจค่าเท่ากับระดับ 2
- เฉย ๆ ค่าเท่ากับระดับ 3
- ไม่ค่อยพอใจค่าเท่ากับระดับ 4
- ความไม่พอใจค่าเท่ากับระดับ 5

โดยได้ผลเป็นค่าเฉลี่ยดังนี้

**ตารางที่ 3.12** ผลวัดระดับความพอใจของกลุ่มสัมภาษณ์ย่อย

	ค่าเฉลี่ย
Sequence e-Learning	1.90
Sequence m-Learning	2.10
Direction clarification e-Learning	1.80
Direction clarification m-Learning	1.90
Speed to access e-Learning	1.90
Speed to access m-Learning	2.80
Answer responding e-Learning	1.70
Answer responding m-Learning	2.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

	ค่าเฉลี่ย
Button and menu e-Learning	2.10
Button and menu m-Learning	2.20
Convenience to use device e-Learning	1.70
Convenience to use device m-Learning	2.30
Meet expectation e-Learning	2.20
Meet expectation m-Learning	2.20
Worth and benefit e-Learning	1.90
Worth and benefit m-Learning	2.00
Overall satisfaction e-Learning	2.10
Overall satisfaction m-Learning	2.40

### 3.6.3.1 ผลการวัดระดับความพอใจ

ผลของการวัดระดับความพอใจเกือบจะทั้งหมดจากกลุ่มสัมภาษณ์มีความพอใจในการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์จากกรณีศึกษามากกว่า ซึ่งระดับความพอใจมีความแตกต่างกัน ไม่มากในหัวข้อขั้นตอนการทำงาน ความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจงและแนะนำขั้นตอนการใช้บริการ เมนูต่าง ๆ และปุ่มกด การได้รับบริการตรงตามความต้องการ คุ่มค่าและมีประโยชน์ เป็นต้น

ส่วนระดับความพอใจที่มีความแตกต่างกันมาก ได้แก่ ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร การกรอกข้อมูลและเลือกคำตอบ ความสะดวกในการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และความพึงพอใจโดยภาพรวม โดยค่าที่มีความต่างของความพอใจมากที่สุดได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ซึ่งลำดับถัดมาคือ การกรอกข้อมูลและเลือกคำตอบ

### 3.6.3.2 ความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมาย

ความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายได้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นคำถามแบบเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น โดยมีการเก็บข้อมูลเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ขั้นตอนการใช้งาน
- การได้รับความรู้จากเนื้อหาของบทเรียน
- อุปกรณ์ที่ใช้เรียนและเมนูกด
- ความคุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนการใช้งาน** ในการใช้งานในแต่ละหน้าของบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือออก ให้มี hot key ที่สามารถกดได้เรื่อย ๆ โดยไม่ต้องเปลี่ยนปุ่ม เช่น ปุ่ม scroll down หรือเลื่อนลง และแบบฝึกหัดควรจะมีขึ้นทีละข้อ เพื่อให้ง่ายต่อการตอบคำถามและป้องกันการลืมคำถาม

**การได้รับความรู้จากเนื้อหา**ของบทเรียน เนื่องจากแต่ละหน้าแสดงข้อมูลได้น้อยกว่า หน้าจอคอมพิวเตอร์ การได้รับความรู้จากเนื้อหาไม่ทันใจเท่าที่ควร และเนื้อหาที่แสดงอาจจะทำได้ไม่เต็มที่เพราะบทเรียนที่ขาดความเข้าใจอาจจะไม่สามารถนำมาทำได้ อีกทั้งการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีของ WAP อาจจะทำให้เกิดการล่าช้าในการส่งข้อมูล ทำให้การได้รับเนื้อหาบทเรียนไม่ทันใจได้

**อุปกรณ์ที่ใช้เรียนและเมนู** การเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่ถึงแม้จะสะดวกสามารถใช้เมื่อต้องการได้ตลอดเวลา แต่เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอเล็กทำให้อ่านไม่ถนัด และการใช้คำสั่งต่าง ๆ ต้องผ่านทางปุ่มกดบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้ไม่ได้รับความสะดวกเท่ากับการใช้เมาส์หรือการรับคำสั่งแบบจอสัมผัส (Touch screen) ของคอมพิวเตอร์ได้ อีกทั้งลูกเล่นของการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือจะน้อยกว่าการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์จากกรณีศึกษาด้วย

**ความคุ้มค่า** ปัจจุบันการเรียนผ่านทาง การเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าการเรียนทางโทรศัพท์มือถือผ่านเครือข่าย WAP อยู่มาก จึงต้องมั่นใจว่าบทเรียนที่ได้รับคุ้มค่างับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้น บทเรียนทางโทรศัพท์มือถือที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไปยังคงอยู่ในข้อจำกัดที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ตอนต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับลักษณะข้อจำกัดของขนาดหน้าจอ ปุ่มกด และข้อจำกัดของเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูล โดยเบื้องต้นการออกแบบสามารถแก้ไขขนาดไฟล์ต่าง ๆ ทั้งไฟล์เสียงและรูปภาพให้มีขนาดเล็กและรับส่งข้อมูลได้รวดเร็ว แต่ยังคงให้ความสำคัญกับ ลักษณะหน้าจอแสดงผลและวิธีการใช้งานของอุปกรณ์ จึงทำให้การเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์มีความพอใจน้อยกว่าการเรียนรู้อิเลคทรอนิกส์จากกรณีศึกษานั่นเอง ซึ่งหากเทคโนโลยีของอุปกรณ์มือถือมีความสามารถมากขึ้นเช่น มีขนาดหน้าจอใหญ่ขึ้น สามารถรับคำสั่งทางการสัมผัสหน้าจอ รวมไปถึงเทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ภายในเวลาที่สั้น จะทำให้กลุ่มเป้าหมายให้ความพอใจการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือมากขึ้นนั่นเอง

### 3.7 วิธีการนำการเรียนการสอนมาใช้

จากการสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายสนใจการเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ ซึ่งมีพฤติกรรมการใช้จีพีอาร์เอสจากโทรศัพท์มือถือมีการใช้งานต่อครั้งประมาณ 5 นาที โดยผู้ที่ใช้มักจะใช้งานในช่วงหลังเลิกงาน เวลาพักผ่อนช่วงวันหยุด และระหว่างการเดินทาง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผู้ที่สนใจการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ ด้วยเหตุผลในเรื่องความสะดวกและประหยัดเวลาเดินทางไปเรียน จึงได้วิเคราะห์รูปแบบวิธีการนำการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือดังนี้

#### ■ ใช้สำหรับเรียนเพิ่มเติมในการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

จากที่ได้วิเคราะห์ข้อจำกัดต่าง ๆ ของการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือแต่การเรียนรู้ทางนี้ได้อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ได้มากขึ้น ดังนั้นการนำมาปรับใช้ร่วมกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์สามารถกระทำได้โดยการให้ผู้เรียนเข้ามาลงทะเบียนเพิ่มเติมจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ปกติ และออกแบบให้หน้าจอแสดงผลของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ระบุว่าบทเรียนไหนที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้บ้าง การเรียนเพิ่มเติมนี้จึงเหมาะสมเพื่อสร้างประสิทธิภาพในการเรียนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

#### ข้อดี

โดยปกติผู้เรียนที่คุ้นเคยกับการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความเข้าใจและคุ้นเคยกับเทคโนโลยีมากกว่าผู้ที่ไม่เคยใช้การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เลย อีกทั้งยังเข้าใจในขั้นตอนการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เดิม เมื่อมีการนำมาใช้สำหรับสื่อการสอนที่ใช้เพิ่มเติมด้วยการเรียนเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือจึงน่าจะได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับได้ง่าย

#### ข้อเสีย

ด้วยข้อจำกัดที่แตกต่างกันทั้งในส่วนของขนาดหน้าจอแสดงผล ความเร็วในการรับส่งข้อมูล ความสะดวกในการเลือกกิจกรรมหรือคำตอบที่สามารถคลิกได้จากหน้าจอ แตกต่างจากการเรียนทางโทรศัพท์มือถือจึงอาจทำให้ผู้ใช้บางส่วนกลับมาใช้งานทางการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เหมือนเดิม

#### ■ ใช้สำหรับเป็นสื่อการเรียนทางโทรศัพท์มือถือแบบเต็มรูปแบบ

การใช้การเรียนทางโทรศัพท์มือถือเพื่อเป็นสื่อการสอนแบบเต็มรูปแบบ หมายถึงการที่ผู้เรียนอาศัยสื่อการเรียนทางโทรศัพท์มือถือเป็นเพียงสื่อเดียวในการเรียนแทนการเข้าชั้นเรียนปกติหรือการเรียนทางไกล รวมถึงการเรียนทางการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถทำได้หากแต่อาจต้องใช้อุปกรณ์เสริม อาทิ เช่น หนังสือบทเรียน หนังสือคู่มือ แทนการเข้าเรียนตามปกติ ซึ่งผู้เรียนประเภทนี้จะต้องชอบและคุ้นเคยกับเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นสื่อเรียนเพียงทางเดียวที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้

#### ข้อดี

ผู้เรียนไม่สับสนในการเลือกแหล่งความรู้เพราะมีเพียงสื่อเดียว และทำให้ผู้ใช้งานเคยชินกับการเรียนผ่านทางโทรศัพท์มือถือเร็วกว่ารูปแบบอื่น

#### ข้อเสีย

ด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ ของการเรียนรู้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ อาจจะทำให้ประเภทของบทเรียนทำได้ไม่หลากหลาย และความซับซ้อนของบทเรียนบางประเภทอาจจะไม่เหมาะสม การการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำกัดให้การเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือเป็นเพียงสื่อทางเดียวอาจทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับความรู้ได้เต็มที่

ดังรูปแบบที่ได้นำเสนอนี้ การนำวิธีการเรียนการสอนมาใช้แบบการเรียนรู้ควบคู่กับการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด เนื่องจากนักเรียนจะสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายเพียงแต่ใช้การเรียนทางมือถือเป็นการเรียนเพิ่มเติม นอกจากนี้เทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือพัฒนาขึ้นจนทำให้การรับส่งข้อมูลของโทรศัพท์มือถือเร็วเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้การออกแบบการเรียนรู้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นและอาจจะทำให้การเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือใช้สำหรับเป็นสื่อการเรียนแบบเต็มรูปแบบเป็นไปได้

นอกจากนี้ เพื่อความเข้าใจที่ง่ายขึ้นให้กับผู้ใช้ การเรียนผ่านมือถืออาจจะมีหนังสือ หรือคู่มือในการใช้งาน เพื่อประกอบการเรียนควบคู่กัน โดยอาจจะทำให้เป็นรูปเล่มขนาดเล็ก เหมาะสำหรับผู้พกพาระหว่างเดินทางได้ด้วย

### 3.8 สรุป

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างลักษณะการใช้งานการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านมือถือ นั้น มีข้อแตกต่างหลายประการ ซึ่งจะต้องทำการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมและการออกแบบบทเรียนนั้นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น เวลาที่จำกัดในการนำเสนอ เนื้อหาที่ต้องการสื่อไปยังผู้เรียน ไฟล์ข้อมูลที่ใช้และความเร็วในการรับส่งข้อมูล

ในการวิเคราะห์นี้ได้นำมาใช้สำหรับกรณีศึกษาการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ในบทเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศซึ่งพิจารณาว่าเป็นบทเรียนที่เหมาะสมเนื่องจากมีความซับซ้อนไม่มาก กิจกรรมที่สอนครบถ้วนทั้งในการฟัง อ่าน และทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน โดยการออกแบบจากกรณีศึกษานี้ ได้ทำแบบสอบถามโดยกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ที่สนใจเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ เพื่อสำรวจพฤติกรรมการใช้งานโทรศัพท์มือถือ และการเข้าไปใช้จีพีอาร์เอส รวมไปถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนทางโทรศัพท์มือถือด้วย

จากแบบสอบถามทำให้ทราบว่าพฤติกรรมของผู้ใช้จีพีอาร์เอส ใช้เวลาโดยประมาณ 5 นาที หากแต่บทเรียนที่นำมามีความยาวประมาณ 15 นาที จึงจำเป็นต้องแบ่งย่อยหัวข้อเพื่อให้เวลาในแต่ละบทเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และการออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ของบทเรียน รวมถึงความสะดวกในการใช้งาน

การเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือจึงนับเป็นสื่อที่น่าสนใจ เนื่องจากอำนวยความสะดวกในเรื่องของการประหยัดเวลาการเดินทางซึ่งเหมือนกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ แต่สามารถอำนวยความสะดวกเพิ่มในขณะที่ผู้เรียนเดินทาง หรือช่วงพักผ่อน เนื่องจากโทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่ติดตัวกับผู้ใช้อยู่ตลอดเวลาและมีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์ แต่การจะนำมาใช้ในปัจจุบันยังทำได้เพียงการดาวน์โหลดเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ควบคู่ไปกับการเรียนในชั้นเรียนปกติหรือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ โดยมองว่าเป็นการเรียนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าสู่บทเรียนได้ง่ายมากขึ้น ด้วยเหตุผลจากข้อจำกัดต่าง ๆ ในปัจจุบันนั่นเอง

อย่างไรก็ดีจากประโยชน์ของการเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือที่มีเพิ่มเติมจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องของความสะดวก เพียงแต่การออกแบบในส่วนความสวยงาม เช่น ภาพกราฟิก ไฟล์เสียงขนาดใหญ่หรือไฟล์ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งเป็นไฟล์ใหญ่และใช้หน่วยความจำมากจะต้องรอความพร้อมของอุปกรณ์และเทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลที่เร็วกว่าปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การศึกษาความเป็นไปได้

สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาการเรียนรู้อย่างแบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น ที่จะนำมาพิจารณาในบทนี้จะประกอบด้วย 3 เรื่องที่สำคัญ คือ การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิค เชิงปฏิบัติการ และเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการทำพิจารณาเปรียบเทียบ และประเมินระหว่างผลประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบงานกับการลงทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยมองทั้งในแง่ของผู้ให้บริการและผู้ใช้

### 4.1 ความเป็นไปได้เชิงเทคนิค (Technical Feasible)

โดยการพัฒนาการเรียนรู้อย่างแบบเคลื่อนที่ที่จะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Administrator ผู้ดูแลระบบ และ content ที่จะต้องจัดเตรียมให้กับผู้ใช้บริการ กับส่วน User Interface ดังนั้นการศึกษความเป็นไปได้เชิงเทคนิคจึงจะแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วนดังนี้

#### 4.1.1 ระบบเอ็มเลิร์นนิงซิสเต็ม (m-Learning system)

การใช้งานของการเรียนรู้อย่างแบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือจะต้องอาศัยระบบเอ็มเลิร์นนิงดังนี้

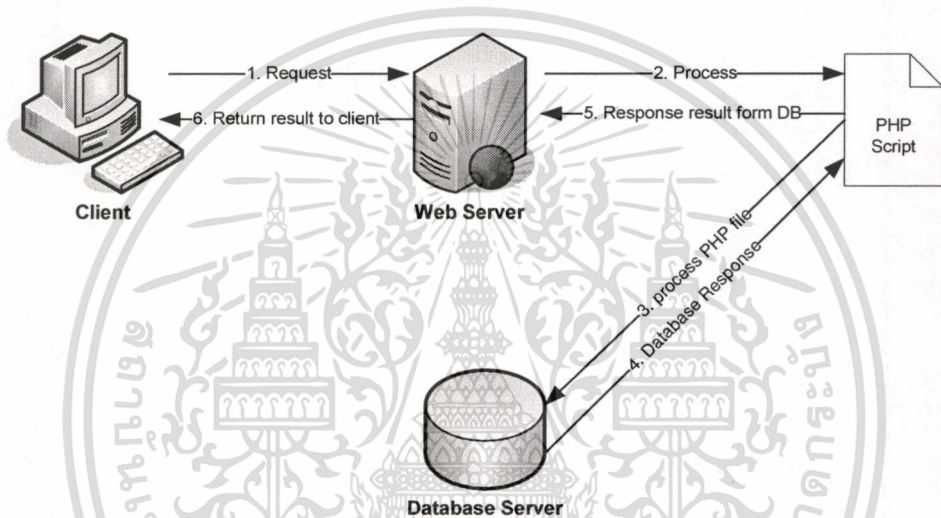
##### 4.1.1.1 ระบบจัดการข้อมูล (Content Management System)

เป็นการสร้างระบบจัดการระบบจัดการบทเรียนเพื่อรองรับการจัดร้องขอของ user โดยจะเป็นระบบจัดการ Back office คือผู้ใช้งานคือ Teacher /Content Editor ที่จะทำการ Update /Edit/Delete ข้อมูล ดังนั้นระบบเลือกทำการพัฒนาระบบเป็นแบบ Web Application ด้วยการใช้ภาษา PHP, Java Script Active server Page และใช้ฐานข้อมูล SQL2003 โดยการทำการบริหารจัดการจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ

1. ระบบจัดการบทเรียน เป็นระบบการจัดการการสร้างบทเรียน โดยเป็นส่วนองเก็บข้อมูลเสียงและข้อมูลประเภทตัวอักษร โดยจะเก็บเป็นชุดแบบเรียน
2. ระบบจัดการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นระบบการจัดการ Model เพื่อให้สอดคล้องกับ Application เพราะในแต่ละ Model จะมี Screen Size และระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน การมีระบบจัดการโทรศัพท์เคลื่อนที่คือการจัดกลุ่มมือถือให้เข้ากับ Application ที่ทำการพัฒนานั้นเอง โดยระบบจะดูข้อมูลจาก Header หรือ User agent ที่ส่งมาพร้อมการร้องขอเหตุผลสำคัญเหตุผลหนึ่ง ที่เลือก PHP ในการพัฒนาระบบ เป็นเพราะ PHP ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะ และ PHP ยังเป็นภาษาที่เรียกว่า Server side include (SSI) หรือ HTML-embedded

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกเล่นมากขึ้น อาจกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแทนที่ SSI รูปแบบเดิม ๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้น เช่น ติดต่อกับฐานข้อมูลเป็นต้น ที่สำคัญทำให้สามารถใส่สคริปต์ของ PHP ไว้ในเอกสารของ HTML ได้เลย เมื่อเอกสารของ HTML นั้นถูกเรียกขึ้นมาเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะตรวจสอบก่อนที่จะส่งเอกสารนั้นออกไปว่าภายในเอกสารมีสคริปต์ของ PHP อยู่หรือไม่ ถ้ามี Web server ก็ทำงานในส่วนของสคริปต์ PHP ให้เสร็จก่อน แล้วเอาผลลัพธ์ที่ได้รวมกับเนื้อหาของเอกสาร HTML แล้วส่งออกไป ลักษณะการเขียนของ PHP จะมีลักษณะคล้ายกับภาษา C และมีหลักการทำงานดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงหลักการการทำงานของ PHP

สำหรับเหตุผลที่นักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เลือกใช้ PHP เป็นภาษาในการพัฒนาระบบงาน พอกกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. มีความรวดเร็ว เพราะ PHP นำเอาข้อดีของทั้ง C, Perl และ Java มาผนวกเข้าด้วยกัน ทำให้ทำงานได้รวดเร็วกว่า CGI หรือแม้แต่ ASP และมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apache Server
2. เป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source การพัฒนาของโปรแกรมไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยกันพัฒนา ทำให้มีผู้ใช้ งานจำนวนมาก และพัฒนาได้รวดเร็ว
3. Crossable Platform ใช้ได้กับหลายระบบปฏิบัติการไม่ว่าบน Windows, UNIX, Linux หรือ อื่น ๆ โดยแทบจะไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่งเลย
4. เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ผังเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาง่าย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ใช้ร่วมกับ Database ได้เกือบทุกยี่ห้อ ใช้กับระบบเพิ่มข้อมูลได้และใช้ร่วมกับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ใช้กับโครงสร้างข้อมูลได้ทั้งแบบ Scalar, Array, Associative array
7. สามารถติดต่อบน Win32 หรือ Linux / Unix ก็ได้ เขียนง่ายเพราะนำเอา Perl และ C มาพัฒนาผู้ที่เขียน Perl หรือ C อยู่แล้วก็สามารถศึกษาได้ง่าย ความสามารถพิเศษด้านติดต่อฐานข้อมูล Database มี Function สำเร็จรูปมาให้ จากที่เคยเขียนคำสั่งมากมายใน Perl, C เป็น Scripting language ที่สามารถแทรกเป็น Script tag ตามจุดต่างๆภายใน HTML TAG ได้

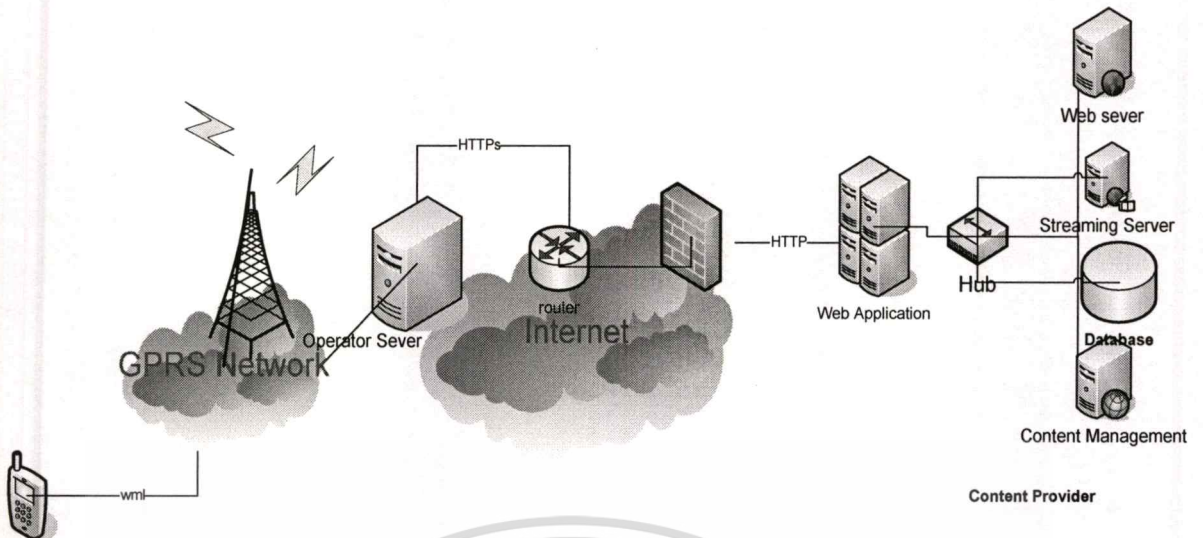
ส่วนข้อดีของสถาปัตยกรรมการใช้งานบนเว็บแอปพลิเคชันแบบจัดการฐานข้อมูล ในลักษณะนี้ คือช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับระบบไคล์เอ็นด์เซิร์ฟเวอร์แบบเดิมๆ ได้ ด้วยการกำหนดให้การทำงานของไคล์เอ็นด์อยู่ในรูป HTML ร่วมกับการใช้ภาษาสคริปต์อย่างง่ายๆ ทำให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนมากได้ ซึ่งสามารถทำงานได้แทบทุกแพลตฟอร์มของไคล์เอ็นด์ โดยการทำงานทั้งหมดควบคุมอยู่ที่ส่วนกลางทีเดียว ทำให้การปรับปรุงระบบหรือการแก้ไขทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยหลังจากการปรับปรุงแก้ไขที่ไคล์เอ็นด์ก็สามารถใช้งานได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งระบบใหม่ในทุกๆ เครื่อง

#### 4.1.1.2 ระบบการนำส่งข้อมูล (Content Delivery System)

ระบบดังกล่าวสร้างขึ้นเพื่อเป็นการเชื่อมต่อระบบระหว่าง Mobile Operator กับระบบ Content management ขององค์กร โดย Mobile Operator จะส่งข้อมูลการร้องขอผ่านโปรโตคอล HTTP และ Web base Application ซึ่งเป็นระบบจัดการพัฒนาภาษา PHP, Java Script Active server Page ในระบบการนำส่งเองก็ควรเป็นภาษา PHP เช่นกัน เพื่องานต้องการ Integrate system แต่ในทางปฏิบัติแล้วทาง Mobile Operator ก็ใช้ Platform ของภาษาที่จะ Connect กันอยู่ทั้งหมด 2 ภาษาคือ Java กับ PHP ขึ้นอยู่กับฝั่ง Content Provider จะเน้นภาษาไหนมากกว่ากัน

#### 4.1.1.3 เน็ตเวิร์คอาร์คิเทคเจอร์ (Network Architecture)

สำหรับสถาปัตยกรรมเครือข่าย เป็นการศึกษาการทำงานของการติดต่อระหว่างผู้ใช้บริการผ่านช่องทางการร้องขอของผู้ให้บริการสัญญาณเครือข่ายส่งต่อมายังผู้ใช้บริการข้อมูล และการส่งต่อข้อมูลในลักษณะสตรีมมิ่งระหว่างเครื่องแม่ข่ายไปยังเครื่องลูกข่าย ความจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับผู้ใช้บริการเครือข่าย เป็นเพียงการฟังพาดการใช้เครือข่าย โมบายอินเทอร์เน็ตในการส่งถ่ายข้อมูลดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายบริการ

องค์ประกอบของ Server ผู้ให้บริการข้อมูลประกอบด้วย

1. **Web application** ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคำร้องขอข้อมูลจากไคลเอ็นต์ ก่อนการส่งต่อไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ
2. **Web server** ทำหน้าที่ส่งค่าที่จะแสดงผลในส่วนของเว็บเพจ
3. **Content Management** ดูแลจัดการข้อมูลที่จะให้บริการ เก็บพวก Information ต่างๆ ของข้อมูล และจะเป็นส่วนในการส่งการต่อไปยัง Streaming server ว่าต้องส่ง บทเรียนอะไรให้กับผู้ให้บริการ
4. **Database Server** ทำหน้าที่เก็บการข้อมูลที่จะให้บริการ
5. **Streaming server** เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บจากฐานข้อมูล ประเภทสตรีมมิ่งส่งไปยังผู้ให้บริการ

องค์ประกอบฝั่ง Client ประกอบด้วย

1. **Presentation Logic** เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ให้ User เห็น
2. **Application Logic** คือ Application ที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ จาก Database Server

องค์ประกอบ Extranet ประกอบด้วย

1. **Lease Line** เป็นระบบเครือข่าย Internet ความเร็วสูง ความเร็ว 10 เมกกะบิตเชื่อมต่อระหว่าง Content Provider กับ Mobile Operator
2. **Operator SMS Gateway** เป็นระบบ External ที่เชื่อมกับระบบ m-Learning ขององค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 เอ็มเลิร์นนิ่งแอปพลิเคชัน (m-Learning Application)

เป็นโปรแกรมประยุกต์ประเภทอรรถประโยชน์ (Utility Application) ที่พัฒนาโดยภาษาจาวาทูไมโครอีดิชันหรือจาวาทูเอ็มอี (Java2 Micro Edition (J2ME)) ด้วยเหตุผลที่เป็นภาษาเจทูเอ็มอีถูกออกแบบโดยมีจุดมุ่งหมายสำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันให้แก่อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กซึ่งมีทรัพยากรจำกัดทางด้านพลังงานความสามารถในการประมวลผล หน่วยความจำ อุปกรณ์จำพวกนี้มีมากมาย เช่น เพจเจอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ปาล์ม พีดีเอ เป็นต้น

##### 4.1.2.1 ฟังก์ชันในการทำงาน

โดยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็น User Interface ให้กับ User ในการที่จะเข้ามาศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีภาษาอังกฤษที่ฝั่ง Admin จัดเตรียมไว้ แอปพลิเคชันจะทำหน้าที่เสมือนบราวเซอร์ในการเรียกอ่านและฟังบทเรียน Sever ให้แสดงบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่าน Mobile Internet ซึ่งในเจทูเอสอี (J2SE) มีแพ็คเกจ java.io ซึ่งมีประมาณ 60 คลาส นำเข้า-ส่งออกข้อมูล (File in put /Out put) และแพ็คเกจ java.network ซึ่งมีคลาสสนับสนุนการเชื่อมต่อเครือข่ายไว้สาย 20 คลาส ทำให้สามารถเชื่อมต่อ Network แบบ HTTP โดยมีกำหนดให้ Interface Http Connection เป็นมาตรฐานของอุปกรณ์ประเภท MIDP ในแอปพลิเคชันมีคลาสไลบรารีตัวหนึ่งที่ระบุถึงตำแหน่งของเครื่องแม่ข่ายที่จะเป็นตัวชี้บ่งทุกครั้งที่แอปพลิเคชันทำการเชื่อมต่อกับโมบายอินเทอร์เน็ต

ทั้งนี้แอปพลิเคชันนี้พัฒนาขึ้นบนขอบเขตให้สามารถทำงานบนเครื่องโทรศัพท์ที่มี Virtual Machine คลาสไลบรารีที่เรียกว่า Mobile Information Device Profile เวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป และมี Connected Limited Device Configuration เวอร์ชัน 1.1 ขึ้นไป จากข้อมูลจำเพาะเกี่ยวกับความสามารถของตัวเครื่องลูกข่ายข้างต้น พบว่าในปัจจุบันมีเครื่องโทรศัพท์ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวอยู่ประมาณ 40-45% ของเครื่องที่มีจำนวนอยู่ในปัจจุบัน อยู่ในกลุ่มของซีรี่ส์ 60 และเอ็นซีรี่ส์ของโทรศัพท์มือถือของโนเกียทั้งหมด ได้พัฒนาให้มีความสามารถดังกล่าวหมดแล้ว

##### 4.1.2.2 ขนาดของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันนี้ทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่ามีหน่วยความจำในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีขนาดเล็กและฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชันนี้คือการเป็นเว็บ บราวเซอร์เพื่อใช้อ่านจากเครื่องแม่ข่าย ในการพัฒนาจึงเป็นเขียน Source code ให้เครื่องเรียกหาตำแหน่งของเครื่องแม่ข่าย และทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์เท่านั้น ทำให้ขนาดของแอปพลิเคชันที่เก็บเฉพาะ Source code ที่ทำการ compile เป็น byte code เรียบร้อย เฉพาะแค่ Source code ที่เป็นส่วนของการสั่งงานจะมีขนาดไม่เกิน 100 KB แต่หากในการออกแบบ User Interface มีการใส่ไฟล์จำพวก graphic เข้าไปด้วย ก็จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่ทั้งนี้แอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยภาษาจาวาทูเอ็มอีจะมีขนาดไฟล์ใหญ่ไม่เกิน 512 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.1.2.3 การแสดงผลบนหน้าจอ

ส่วนของการแสดงผลสำหรับประเทศไทยปัจจุบันแอปพลิเคชันนี้รองรับการแสดงผลบนหน้าจอแนวตั้งที่มีขนาดหน้าจอ 176x208 พิกเซล 176x220 พิกเซล และ 240x320 พิกเซล โดยจากแบบสอบถามที่ทำการสำรวจโทรศัพท์มือถือของกลุ่มเป้าหมาย มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือรองรับแอปพลิเคชันจาวาดังร้อยละ 80

### 4.1.3 ประเภทข้อมูลของบทเรียน (m-Learning Content Type)

โดยบทเรียนจะเป็นการสอนภาษาอังกฤษโดยการฟังและอ่าน ดังนั้นส่วนของข้อมูลที่จะนำมาใช้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

#### 4.1.3.1 ข้อมูลประเภท Text

ในการสร้างบทเรียนแต่ละบท จะมีบทสนทนาที่เป็น Text แสดงผลให้ผู้เรียนรู้ได้อ่านประกอบกับเสียง โดยข้อมูลประเภท Text ทั้งหมดจะใช้เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถใช้กับเครื่องโทรศัพท์มือถือได้ทุกประเภท

#### 4.1.3.2 ข้อมูลประเภทเสียง

ไฟล์เสียงแบบดิจิทัลที่สามารถใช้ได้กับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันมี 6 รูปแบบ ดังนี้

- .amr เป็นไฟล์ฟอร์แมตเสียงดิจิทัลในช่วงแรกๆ บริษัทอิริคสัน หรือบริษัท โซนี่อิริคสัน และ โนเกีย นำมาใช้ในการแสดงผลเสียงจำประเภทดิจิทัล ใช้ได้กับตัวเครื่อง โซนี่อิริคสัน และ โนเกีย รุ่นที่มีฟังก์ชันอ่านไฟล์เสียงดิจิทัลได้ทุกรุ่น และยังสามารถใช้ได้จนถึงปัจจุบัน โดยขนาดของไฟล์
- .awb เป็นไฟล์ฟอร์แมตเสียงดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นเพื่อลดจุดด้อยของไฟล์ .amr โดยช่วงหนึ่งบริษัท โนเกีย ได้นำมาใช้กับโทรศัพท์ที่อยู่ 3-4 รุ่น ในช่วงปีพ.ศ. 2547 แต่ไม่ได้รับการแพร่หลายเท่าใดนักเนื่องจาก Tools ต่างๆ ค่อยข้างจะใช้งานยากและการมาแทนที่ของไฟล์ฟอร์แมตรุ่นใหม่ๆ ทำงานได้ดีกว่า
- .mp3 เป็นไฟล์ฟอร์แมตในมาตรฐาน MPEG 1 Layer 3 เป็นเสียงที่ใช้ใน VDO และ VCD ดังนั้นคุณภาพของเสียงค่อนข้างดีแต่ขนาดไฟล์ค่อนข้างใหญ่ขึ้นอยู่กับ Bit Rate ที่ใช้ในการบีบอัด ในการนำมาใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงต้องทำการปรับ Bit Rate ที่ใช้ในการบีบอัดให้ต่ำเพื่อจะมีขนาดไฟล์ไม่ใหญ่เกินไป
- .aac เป็นไฟล์ฟอร์แมตในมาตรฐาน MPEG 2 และ MPEG4 เป็นเสียงที่ใช้ใน DVD คุณภาพของเสียงดีแต่ขนาดเล็ก เหมาะกับการนำมาใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ไม่เป็นที่แพร่หลายนัก เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างซับซ้อน

- .mmf หรือ smaf format เป็นฟอร์แมตที่ผลิตโดยบริษัทยามาฮา ประเทศญี่ปุ่น คุณภาพเสียงค่อนข้างดีและมีขนาดไฟล์เล็ก ส่วนใหญ่จะใช้กับเครื่องโทรศัพท์ที่ผลิตในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลี
- .wav เป็นไฟล์ฟอร์แมตในมาตรฐาน Audio คุณภาพเสียงดีมาก และมีขนาดไฟล์ใหญ่

แต่หากดูจากจำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่รุ่นใหม่ ๆ ที่ผลิตออกมาจะเน้นเป็นมิวสิกโฟน และให้ความสำคัญของคุณภาพเสียงเป็นสำคัญทำให้ฟอร์แมตพื้นฐานที่ทำงานได้ดีกับโปรแกรมจาวาในการแสดงผลจึงควรเป็น mp3 เพื่อช่วยต่อการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชัน

#### 4.1.3.3 ข้อมูลประเภทไฟล์ดิจิทัล

- Bitmap (.bmp) เป็นรูปแบบการเก็บภาพแบบบิตแมป เป็นรูปแบบพื้นฐานที่รองรับโดยระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งเป็นการจัดเก็บค่าสีแบบโดยตรง ไม่รองรับการจัดเก็บโดยอาศัยตารางเทียบสี ไฟล์ประเภทนี้จึงมีขนาดใหญ่
- GIF (.gif) เป็นรูปแบบการจัดเก็บภาพดิจิทัลที่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และโปรแกรมอ่านอีเมลล์ส่วนใหญ่รองรับ โดยคุณสมบัติพิเศษของไฟล์นี้คือสามารถจัดเก็บภาพได้มากกว่า 1 ภาพในไฟล์เดียวเพื่อประโยชน์ในการทำภาพเคลื่อนไหว
- JPEG (.jpg) มีคุณสมบัติแบบไฟล์ประเภท GIF รูปแบบการจัดเก็บภาพอาศัยการจัดเก็บค่าสีของพิกเซลโดยตรง แต่ไม่ได้กำหนดจำนวนบิตที่ใช้ต่อพิกเซลที่แน่นอน แต่อาศัยเทคนิคการบีบอัดข้อมูลตลอดจนคุณภาพในการบีบอัดข้อมูลแทน
- PNG (.png) เป็นรูปแบบการจัดเก็บภาพแบบใหญ่เมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น แต่กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก โดยรองรับในระบบปฏิบัติการใหม่ ๆ ที่สำคัญ เช่น Windows XP, Mac OS และ Linux มีลักษณะที่สำคัญคือมีการบีบอัดข้อมูลที่ทำให้ไฟล์ภาพมีขนาดเล็กลงได้

โดยในการนำไฟล์ดิจิทัลมาใช้นั้นสำหรับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือ ไฟล์ PNG เหมาะสมเพราะสามารถบีบอัดไฟล์ให้มีขนาดเล็กโดยคุณภาพรูปไปไม่เปลี่ยน อีกทั้งยังรองรับแอปพลิเคชันจากจาวาได้ด้วย

#### 4.1.4 ซอฟต์แวร์ในการสนับสนุนการผลิต (Software Support)

สำหรับโปรแกรมที่จะใช้ในการผลิตนั้น จะมุ่งไปที่การผลิตไฟล์เสียงประกอบบทเรียน ซึ่งการได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเริ่มจากการอัดเสียง และนำไฟล์นั้นไปแปลงเป็นเสียงสำหรับใช้ในมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.1.4.1 Cool Edit** เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการบันทึกเสียง การแก้ไข ตัด – ต่อเสียง ในระดับมืออาชีพ สามารถทำการปรับแต่งเสียง ใส่เอฟเฟคต่างๆ เช่น การทำเสียงก้อง (Reverb) การทำเสียงสะท้อน (Echo) ซึ่งมีเครื่องมือต่างๆให้เลือกใช้งานมากมาย สามารถบันทึกเป็นไฟล์ได้หลายรูปแบบ เช่น WAV , WMA , MP3 , RM , AVI , OGG และอื่นๆ ในปัจจุบันโปรแกรม Cool edit Pro เป็นโปรแกรมที่มีมืออาชีพนิยมใช้กันมากที่สุด

**4.1.4.2 Adobe Audition** เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยบริษัท Adobe ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับใช้บันทึกเสียง, แก้ไข หรือมีกซ์เสียงในรูปแบบหลายๆ แทร็กพร้อมกันโดยโปรแกรมนี้จะทำงานบน ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98, วินโดวส์ มี, วินโดวส์ 2000 และวินโดวส์ เอ็กซ์พี โดยหน้าจอการแสดงผลจะคล้ายคลึงกับ Cool Edit รวมถึงความสามารถของโปรแกรมมากมาย สามารถบันทึกเป็นไฟล์ได้หลายรูปแบบ เช่น WAV , WMA , MP3 , RM , AVI , OGG และอื่นๆ โปรแกรมจะทำการอ่านรูปแบบไฟล์ออกมาเป็นรูปคลื่นเสียง แต่สำหรับ Adobe Audition ยังไม่ค่อยเป็นที่ได้รับความนิยมมากนัก สาเหตุเป็นเพราะผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับโปรแกรมนี้อย่างไรก็ตาม

**4.1.4.3 Nokia Multimedia Converter 2.0** เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยบริษัทโนเกีย เป็น Freeware ที่ทางโนเกียสร้างให้กับผู้พัฒนาคอนเทนต์และประชาชนทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ โปรแกรมนี้เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแปลงไฟล์วิดีโอให้กลายเป็นออกดิโอ, WAV, MPEG, and MP3 ให้อยู่ในรูปแบบไฟล์มาตรฐาน 3GPP/AMR, H.263, wideband-, and narrow-band-AMR ที่เป็นไฟล์เสียงและวิดีโอที่ใช้กับ โปรแกรมในโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทมัลติมีเดียเมสเสจ ซึ่งสนับสนุนการบีบอัดที่ Bite Rate 128 kbps video bit stream แต่โปรแกรมนี้เป็นเพียงโปรแกรมใช้แปลงไฟล์และบีบอัดข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถที่จะคัดต่อไฟล์ได้ โดยโปรแกรมนี้จะสามารถติดตั้งลงเครื่องคอมพิวเตอร์และทำการแปลงไฟล์และทดสอบก่อนใช้จริงได้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

จาก 3 โปรแกรมข้างต้นที่ใช้ในการบีบอัดไฟล์เสียงมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกัน ในการเลือกใช้โปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้าง content จึงพิจารณาจากความคุ้นเคยของผู้ใช้งานและราคาลิขสิทธิ์ ซึ่งหากเปรียบเทียบแล้วพบว่า Cool Edit เป็นโปรแกรมที่มีมืออาชีพนิยมใช้กันมากที่สุด และราคาลิขสิทธ์นั้นต่ำกว่า Adobe Audition กว่า โดยทั้งนี้การเลือกฟอร์แมทที่จะใช้เป็นไฟล์เสียงที่จะบรรจุลงในตัวคอนเทนต์จะเป็น mp3 เพราะไฟล์เสียงที่โทรศัพท์ส่วนใหญ่รองรับ และมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป

#### 4.1.5 มาตรฐานเครือข่ายระบบจีเอสเอ็มของโทรศัพท์มือถือ

โดยมาตรฐานเครือข่ายทางด้านเทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์มือถือได้มีการพัฒนาแบ่งได้เป็น 3 ยุค (Generation) ซึ่งเครือข่ายที่ปัจจุบันได้รับความนิยมในประเทศไทยคือ เครือข่ายระบบจีเอสเอ็ม อยู่ใน 2 G โดยสามารถพัฒนาการรับส่งข้อมูลได้เร็วขึ้นโดยการเพิ่มความสามารถของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีเงินเนอริค แพ็กเก็ต เรดิโอ เซอร์วิส หรือ จีพีอาร์เอส (Generic Packet Radio Service: GPRS) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

คุณสมบัติของจีพีอาร์เอส

- ความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่สามารถให้บริการสูงสุดถึง 171.2 kbps ซึ่งเป็นความเร็วสูงสุดที่สูงขึ้นถึงสามเท่าของการส่งข้อมูลผ่านสายบนเครือข่ายโทรศัพท์ที่ปัจจุบัน และสูงขึ้นมากกว่าการเชื่อมต่อแบบซีดีเอส ในเครือข่ายจีเอสเอ็ม ถึง 10 เท่า จึงทำให้สามารถโอนถ่ายข้อมูลที่มีความสามารถในการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สูงถึง 9-40 kbps ซึ่งจะทำให้สามารถรับและส่งข้อมูลนอกเหนือจากการส่งข้อความสั้น ๆ แล้ว ยังสามารถรับและส่งข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้ พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมรวมถึงการอัปโหลด (up load) และดาวน์โหลด (down load) ได้ง่ายยิ่งขึ้น
- การเชื่อมต่อเครือข่ายและโอนถ่ายข้อมูลสามารถดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง (Always-on) ถึงแม้จะมีสายติดต่อเข้ามา จึงทำให้การโอนถ่ายข้อมูลไม่ขาดหรือยกเลิกไป
- ค่าบริการประหยัด โดยคิดตามจำนวนข้อมูลที่ทำกรรับส่งเท่านั้น แต่ถ้าต้องการรับส่งข้อมูลจำนวนมาก ผู้ใช้สามารถขอรับบริการเหมาจ่ายรายเดือนได้

นอกจากความสามารถที่รองรับการส่งข้อมูลผ่านทางจีพีอาร์เอสจากผู้ให้บริการเครือข่ายทุกค่ายในปัจจุบันแล้ว ผู้ให้บริการเครือข่ายจาก AIS ยังได้มีการเริ่มใช้เทคโนโลยีของ EDGE เข้ามาเพิ่มความเร็วให้กับเครือข่ายโดยเพิ่มความเร็วในการรับและส่งข้อมูลได้มากกว่าจีพีอาร์เอสปกติถึง 5 เท่า โดยญี่ปุ่นและอเมริกาได้ใช้เครือข่ายของ 3G ในปัจจุบันแล้ว

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบความเร็วในแต่ละมาตรฐานเครือข่าย

Generation	Data Rate	Protocol
1G	9.6 kbps	AMPS
2G	9.6 - 14.4 kbps	GSM, CDMA, TDMA, PDC
2.5G	14.4 - 110 kbps	GPRS, CDMA(IS95B)
2.75G	144 - 384 kbps	EDGE, CDMA2000-1x
3G	384k - 2 Mbps	WCDMA, CDMA2000-3x, 1XEVD0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเป็นไปได้อย่างแน่นอนว่ามาตรฐานเครือข่ายปัจจุบันที่รองรับของจีพีอาร์เอสสามารถที่จะทำการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ และยังสามารถมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายได้มากยิ่งขึ้น ถ้ามาตรฐานเครือข่ายได้ถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปยุค 3 จี นั้นเอง

#### 4.1.6 เทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณ (Application Layer Signaling) ผ่านเว็บ (WAP)

เทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณผ่านโทรศัพท์มือถือ ได้ใช้มาตรฐานของเว็บ โดยปัจจุบันได้มีข้อกำหนดล่าสุด คือ เว็บ เวอร์ชัน 2.0 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สนับสนุนมาตรฐานโปรโตคอลที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตเช่น IP, TCP และ HTTP โดยการปรับปรุงให้เหมาะกับการสื่อสารแบบไร้สายและใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ให้มากที่สุด
- รองรับบริการและโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาโดยใช้มาตรฐานเว็บ เวอร์ชันก่อนหน้า รวมถึงระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือทั้งแบบเก่าและแบบใหม่
- สามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้
- เพิ่มความสะดวกและคุ้นเคยให้กับผู้ใช้ในการใช้งานบนข้อจำกัดของอุปกรณ์ เช่นการแสดงผลที่มีหน้าจอขนาดเล็กและหน่วยความจำที่มีขนาดจำกัด
- สามารถรองรับระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือใหม่ ๆ เช่น จีพีอาร์เอส และเฮชเอสซีเอสดี รวมถึงการเข้าสู่ระบบเครือข่ายยุคที่ 3 ได้
- ใช้ TCP/IP เป็นมาตรฐาน เนื่องจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือมีความสามารถรองรับแพ็คเกจ IP ได้

ดังนั้นเทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณผ่านเว็บจึงรองรับระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือประเภทจีพีอาร์เอส รวมไปถึงรองรับการเข้าสู่ระบบ 3 จีในอนาคตอีกด้วย

#### 4.1.7 ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ระบบปฏิบัติการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีระบบปฏิบัติการพื้นฐาน มีการกำหนดพื้นฐานเอพีไอ (API) พื้นฐานสำหรับการพัฒนาโปรแกรม วงจรการทำงานของโปรแกรม การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบเฮททีทีพี (HTTP) การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) การเก็บข้อมูล (Persistent Storage) ซึ่งเรียกว่ามาตรฐานโมบายอินฟอร์เมชันดีไวส์โพรไฟล์ (Mobile Information Device Profile) จะเป็นโปรแกรมที่ฝังอยู่ในโทรศัพท์มือถือรุ่นที่รองรับสำหรับแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น จาวา แอปพลิเคชันได้ โดยที่โทรศัพท์มือถือทุกรุ่นจะมีระบบปฏิบัติการซิมเบียน หรือวินโดวส์อีกทีหนึ่ง

โดยความเป็นไปได้สำหรับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ สำหรับรองรับแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ นั้น มีความเป็นไปได้สูงเมื่อคุณรุ่นของโทรศัพท์มือถือจากผลสำรวจของกลุ่มเป้าหมายนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.8 ผู้ให้บริการเครือข่ายหลัก

ปัจจุบันผู้ให้บริการเครือข่ายหลักของโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ AIS บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) หรือ DTAC และบริษัท ทีโอ ออเรนจ์ จำกัด หรือ ทูวี่ซัน ต่างมุ่งเน้นให้ความสำคัญของการบริการเสริม นอกเหนือจากบริการ โทรศัพท์หลัก โดยผู้ให้บริการทุกรายสามารถให้บริการจีพีอาร์เอสและยังเตรียมพร้อมที่จะรองรับเทคโนโลยี 3 จีในอนาคตอันใกล้ด้วย

## 4.2 ความเป็นไปได้เชิงปฏิบัติการ (Operational Feasible)

การปฏิบัติงานของระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จากการทำงานระบบการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์ มีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดประโยชน์ และความสะดวกสบายต่อทั้งบุคลากรภายในองค์กรและผู้มาใช้บริการ ประกอบกับเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่าย และไม่เป็นการเพิ่มภาระแก่พนักงานมากนัก จึงคาดว่าจะได้รับความร่วมมือจากพนักงานเป็นอย่างดี ทำให้นำระบบเข้ามาใช้ได้อย่างสมบูรณ์ โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ได้ดังนี้

### 4.2.1 พนักงานผู้ดูแลระบบ

ระบบดังกล่าวพัฒนาในรูปแบบของ Web Application ดังนั้นผู้ที่ดูแลระบบเพียงมีความรู้ ด้านของ Web Application ก็สามารถที่จะดูแลระบบได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้เรื่อง โปรแกรมลึกซึ้งมากนัก

### 4.2.2 ผู้สอนและผู้ดูแล (Content)

เนื่องจากระบบดังกล่าวพัฒนาในรูปแบบของ Web Application การออกแบบ GUI ที่ทาง ผู้พัฒนาออกแบบจะต้องอยู่บนความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นการใช้งานของผู้สอนและผู้ดูแล Content จึงไม่มีน่าจะมีปัญหา

### 4.2.3 ผู้ให้บริการ (Administrator)

ประวัติข้อมูลปัญหาเก่า ๆ ไว้ช่วยการตัดสินใจและแก้ไขปัญหา มีระบบช่วยจัดการข้อมูล การบริการ

### 4.2.4 ผู้บริโภค(End User)

- ผู้ใช้มีความสะดวกในการศึกษาบทเรียนผ่านอุปกรณ์มือถือ
- ติดตามสถานะและความก้าวหน้าของการให้บทเรียนได้ง่าย

### 4.2.5 ผู้บริหาร

สามารถตรวจสอบการทำงานของการใช้งานจากแต่ละระบบได้ โดยระบบเก็บบันทึก การใช้งาน และสามารถประมาณงบประมาณการเรียนรู้ผ่าน โทรศัพท์มือถือได้อย่างแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasible)

ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ในแง่ของผู้ให้บริการ การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน เนื่องจากระบบที่พัฒนาอาศัยข้อมูลจากโครงข่ายพื้นฐานของระบบเครือข่ายการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่แล้ว เช่น ส่วนของ Back office และการทำงานประจำของพนักงาน ดังนั้นจึงมีเพียงการลงทุนในส่วนของการพัฒนาระบบติดต่อระหว่าง Mobile Operator กับผู้เรียน จึงจำเป็นต้องลงทุนด้าน Hardware และ Software ใหม่เพิ่มเติม และเป็นการวิเคราะห์ในแง่ของผู้ใช้บริการว่าได้รับประโยชน์ในรูปแบบใดและคุ้มค่าการลงทุนหรือไม่ โดยทำการเปรียบเทียบจากการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนผ่านการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

#### 4.3.1 ผู้ให้บริการ

ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ในแง่ของผู้ให้บริการการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์อาศัยข้อมูลอ้างอิงจากโครงข่ายพื้นฐานของระบบเครือข่ายการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่แล้ว การลงทุนจึงมีในส่วนด้าน Hardware และ Software

##### 4.3.1.1 ปัจจัยในการคำนวณ

#### Benefit

##### - Tangible

ค่าบริการโดยประมาณที่เก็บจากผู้เรียน  $1000 \times 200 \times 3 = 600,000$

##### - Intangible

ประหยัดบุคคลากรในการประเมินผล = 120,000

ปีต่อไป Benefit เพิ่มขึ้น 10%

#### Cost

1. ค่า Development ครั้งแรก
2. ค่า Operation and Maintenance ปีถัดไปเพิ่มขึ้นปีละ 10 %

### ตารางที่ 4.2 ตารางค่าใช้จ่ายโดยประมาณ

ค่า Hardware/Software				
รายการ	จำนวนเครื่อง	ราคา	เป็นเงิน	หมายเหตุ
1. HW : Database server	1	107,000	107,000	ข้อมูลราคาจากบริษัท Metro System Corporation
2. HW : Streaming server	1	69,550	69,550	
3. HW : Content Management	1	69,550	69,550	
4. SW : SQL 2003 Server	1	20,700	20,700	
5. SW : Helix Server	1	19,850	19,850	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ขออนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ค่า Hardware/Software				
6. SW : Cool Edit Pro 2000	1	7,326	7,326	
7. ค่าติดตั้งระบบ Network	1	70,000	70,000	
<b>รวม</b>			<b>363,976</b>	

#### ค่าบุคลากรในการพัฒนาระบบ

ผู้ปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมง	ชั่วโมงละ	เป็นเงิน	หมายเหตุ
1. System Analysis (SA)	432	800	345,600	ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง หยุด งานวันเสาร์-อาทิตย์
2. Programmer (PRG)	456	400	182,400	
3. Database Specialist (DBS)	288	600	172,800	
4. GUI Designer	248	400	99,200	
<b>รวม</b>			<b>800,000</b>	

#### ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

รายการ	จำนวนชั่วโมง	ชั่วโมงละ	เป็นเงิน	หมายเหตุ
1. ค่าจัดทำคู่มือ จดอบรมและเอกสาร			25,000	

#### ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงเงินทุนหมุนเวียนภายในโครงการพัฒนาระบบ

รายละเอียด	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	-฿1,188,976.00			
ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ		-฿89,364.00	-฿98,300.40	-฿108,130.44
ตัวคูณของอัตราคิดลด (Discount Factor) 10%	1.000	0.909	0.826	0.751
มูลค่าปัจจุบันของรายจ่าย	-฿1,188,976.00	-฿81,231.88	-฿81,196.13	-฿81,205.96
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายจ่าย	-฿1,188,976.00	฿1,270,207.88	฿1,351,404.01	฿1,432,609.97
รายรับจากการดำเนินงาน	฿0.00	฿720,000.00	฿792,000.00	฿871,200.00
ตัวคูณของอัตราคิดลด (Discount Factor) 10%	1.000	0.909	0.826	0.751
มูลค่าปัจจุบันของรายรับ	฿0.00	฿654,480.00	฿654,192.00	฿654,271.20
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายรับ	฿0.00	฿654,480.00	฿1,308,672.00	฿1,962,943.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปี	0	1	2	3
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายจ่าย + มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายรับ	-฿1,188,976.00	-฿615,727.88	-฿42,732.01	฿530,333.23

ROI (Lifetime ROI) 37.02%

Annual ROI 12.34%

PB period 26.10329281

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและกำไรที่เกิดขึ้น จากการนำระบบนี้ไปใช้งานในช่วงปีแรกถึงปีที่ 3

- ปีแรก มีเฉพาะค่าพัฒนาระบบทั้งหมด เท่ากับ 1,188,976 บาท
- ปีที่ 2-5 จะมีค่า Operation and Maintenance เพิ่มขึ้นปีละ 10% และค่า Discount factor 10% ซึ่ง สามารถหาค่า Commutative Time adjusted cost ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีได้จากสูตร

#### 4.3.1.2 Return-on-investment

$$\begin{aligned} \text{Lifetime ROI} &= 953,792/1,432,609 * 100 \\ &= 37.02\% \\ \text{Annual ROI} &= 37.02\%/3 \\ &= 12.34\% \end{aligned}$$

#### 4.3.1.3 Break-even Point

$$= 26 \text{ เดือน (ปีที่ 3 เดือน 2)}$$

#### 4.3.2 ผู้ใช้บริการจากชั้นเรียนปกติ

หากมีการใช้ระบบแล้วจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนที่ใดก็ได้ โดยสามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านการเดินทางมายังสถาบันหรือหน่วยงานที่จัดการสอน

#### ปัจจัยในการคำนวณ

#### Benefit

##### - Tangible

$$1. \text{ ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (50 บาท} * 8 \text{ ครั้ง/เดือน)} = 400$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประหยัดค่า เทอม ต่อเดือน<sup>1</sup> = 1,000

- *Intangible*

เพิ่มโอกาสทางดำเนินงาน (15000\*10%) = 1,500

รวม **2,900**

**Cost**

1. ค่าเรียนเทอมละ 250 บาท/ เดือน (1,000 บาทต่อ 4 เดือน)= 250

2. ค่า GPRS 399 บาทต่อเดือน = 399

รวม **649**

4.3.3 ผู้ใช้บริการจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

หากมีการใช้ระบบแล้วจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนที่ใดก็ได้ โดยไม่ต้องใช้อินเทอร์เน็ตโดยผู้เรียนสามารถใช้เรียนขณะเดินทางได้

ปัจจัยในการคำนวณ

**Benefit**

- *Tangible*

1. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้อินเทอร์เน็ต = 80  
(10 บาท/ชม. \* 8 ครั้งต่อเดือน)

- *Intangible*

1. เพิ่มโอกาสทางดำเนินงาน (15000\*10%) = 1,500

รวม **2,500**

ปีต่อไป Benefit เพิ่มขึ้น 10%

**Cost**

ค่า GPRS 399 บาทต่อเดือน = 399

รวม **649**

อย่างไรก็ตาม ในการคำนวณความเป็นไปได้ของการลงทุนและผลกำไรในส่วนของการใช้บริการจากการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้งานทางคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีข้อจำกัดประเด็นอื่น ๆ ที่อาจจะต้องพิจารณาเพิ่มเติมต่อไป เนื่องจากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านทางโทรศัพท์มือถืออาจใช้ในรูปแบบของการใช้เสริมกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

<sup>1</sup> ข้อมูลจากสถาบันสอนภาษา Baptis ต่อคอร์ส ราคา 2,000 บาท ระยะเวลา 2 เดือน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.4 สรุป

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิค ปฏิบัติการและคำนวณการลงทุนและกำไรของผู้ให้บริการและผู้ใช้ ผลปรากฏว่าการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือมีความเป็นไปได้ เพราะเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่รองรับ และยังเอื้อความสะดวกแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งในแง่ของการลงทุนพบว่าถึงแม้ผู้ให้บริการจะมีการลงทุนด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์สูงเพราะต้องแบ่งส่วนงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนระบบการจัดการข้อมูลบทเรียน และการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเป็น user interface ฝั่งไว้ที่เครื่องไครเอ็นท์ ซึ่งการพัฒนาทั้ง 2 ส่วนจำเป็นต้องเลือกใช้ outsource ในการพัฒนาเนื่องจากต้องใช้ความรู้ความสามารถเฉพาะทาง แต่ดูจากผลกำไรต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปี โครงการมีแนวโน้มไปในทางที่ดี สามารถคืนทุนในปีที่ 3 เดือน 2 ของการลงทุน และถ้ามองในแง่ของผู้ใช้เอง การเรียนรู้เคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือยังคงคุ้มค่าเช่นกัน



## สรุปผลการวิเคราะห์และเสนอแนะ

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์และการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนได้โดยการที่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถเข้าเรียนในช่วงเวลาที่ผู้เรียนสะดวก เรียกได้ว่า ทุกคน ทุกที่และทุกเวลา แต่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มีข้อเหนือกว่าการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนอุปกรณ์ที่ใช้เรียนจะติดตัวกับผู้เรียนได้มากกว่า เช่น โน้ตบุ๊ก พีดีเอ และ โทรศัพท์มือถือ ไม่เหมือนกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นั้นผู้เรียนจะต้องอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งไม่สามารถใช้ในระหว่างเดินทาง หรือขณะพักผ่อนได้ โดยเทคโนโลยีของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย Learning Management System (LMS), Content Management System (CMS) และ Instructional Design (ID) ส่วนการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ประกอบด้วยข้อมูลอธิบายต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียน (context data) เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (intelligent support engine) หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (content) และการติดต่อกับผู้เรียน (interface)

ด้วยปัจจุบัน โทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมในกลุ่มผู้ใช้ทุกเพศทุกวัย เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ชิ้นเล็กที่สะดวกต่อการพกพา ดังนั้นการนำการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้กับ โทรศัพท์มือถือจึงเป็นสิ่งท้าทาย เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความเร็วของเทคโนโลยีในการนำส่งข้อมูลที่ไม่เพียงพอหากต้องส่งไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ หน่วยความจำของโทรศัพท์มือถือที่มีขนาดเล็ก ขนาดของหน้าจอมือถือและปุ่มกด ซึ่งแตกต่างจากการใช้ในคอมพิวเตอร์ โดยประเทศไทยเทคโนโลยีสนับสนุนสำหรับมือถือยังอยู่ในมาตรฐาน 2.5 จี และเทคโนโลยีการนำส่งข้อมูลที่เร็วเพียงพอกับข้อมูลทางจีพีอาร์เอสเพียง 9-56 กิโลบิตต่อวินาที ส่วนเทคโนโลยีระบบชั้นปฏิบัติการให้สัญญาณที่ใช้ผ่านโปรโตคอลของเว็บ โดยรูปแบบของข้อมูลหลากหลายประเภท เช่น ประเภทตัวอักษรหรือข้อความ ประเภทการส่งข้อความแบบสั้น ประเภทการส่งข้อความพร้อมรูปภาพ และประเภทไฟล์วิดีโอสตรีมมิ่ง ซึ่งเครื่องลูกข่ายจะต้องมีระบบปฏิบัติการที่รองรับ เช่น ซิมเบียน หรือวินโดวส์ ซึ่งการออกแบบบทเรียนนี้จะต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุน และรวมไปถึงผู้เรียนสามารถได้รับความรู้ในบทเรียนเป็นหลักสำคัญ

ในการศึกษาความเป็นไปได้นี้ ได้นำกรณีศึกษาที่เหมาะสมมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำแบบจำลองการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือต้องดูจากความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน จะต้องไม่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นจึงได้นำบทเรียนการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชซึ่งเป็นหลักสูตรภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศมาใช้สำหรับวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังได้ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายจำนวน

204 คน ซึ่งเป็นคนที่สนใจการเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ โดยนำผลการสำรวจที่ได้มาช่วยในการออกแบบด้วย

จากการวิเคราะห์บทเรียนและแบบสำรวจพฤติกรรมกลุ่มเป้าหมายพบว่ากลุ่มเป้าหมายมีการใช้งานจีพีอาร์เอสช่วงเวลา 1-5 นาที มากที่สุด และ 6-10 นาที มีความถี่ลำดับต่อมา ทำให้ทราบถึงช่วงเวลาที่ควรออกแบบการเรียนรู้เคลื่อนที่ผ่านทางมือถือให้อยู่ภายในเวลา 5-10 นาที จึงเหมาะสมที่สุด ส่วนการรับและส่งข้อมูลในแต่ละหน้าของเว็บผ่านทางจีพีอาร์เอสมีความเร็วอยู่ที่ 9-40 กิโลบิตต่อวินาทีขึ้นอยู่กับปริมาณผู้ใช้งานในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นการออกแบบในการส่งข้อมูลในแต่ละหน้าควรมีปริมาณไม่มาก ข้อความที่ออกแบบจึงควรกระชับ และถ้ามีการใช้แนบไฟล์เสียงหรือรูปภาพ ควรจะปรับให้เป็นไฟล์ขนาดเล็กเพราะจะทำให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลน้อยลง เช่น ไฟล์รูปภาพประเภท .PNG และไฟล์เสียงประเภท .AMR หรือ .MP3 และด้วยการที่ไม่สามารถใช้เมาส์ในการเลือกคำสั่งหรือพิมพ์ข้อความได้เหมือนคอมพิวเตอร์ โดยควรจะมีไฮเปอร์ลิงค์ (hyperlink) ในแต่ละทางเลือกให้กับผู้ใช้ โดยผู้ใช้เพียงเลื่อนมาบริเวณแถบลิงค์และกดเลือกเท่านั้น ควรกำหนดปุ่มโทรศัพท์ในการเลือกคำสั่ง โดยปุ่มที่มีการใช้บ่อย ผู้ใช้คุ้นเคยและเข้าใจง่าย เช่น hot key เป็นต้น

สำหรับการนำวิธีการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้งานนั้น การนำมาใช้แบบเป็นสื่อที่เรียนเสริมจากชั้นเรียนปกติ กับการเรียนควบคู่กับการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์น่าจะเป็นไปได้มากกว่า เนื่องจากนักเรียนจะสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายเพียงแค่ใช้การเรียนทางมือถือเป็นการเรียนเพิ่มเติม นอกจากว่าเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือพัฒนาขึ้นจนทำให้การรับส่งข้อมูลของโทรศัพท์มือถือเร็วเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องมีการรับส่งข้อมูลที่เร็วกว่า 2.5 จี เช่น ประเทศญี่ปุ่นที่มีมาตรฐานจีเอสเอ็ม 3 จีขึ้นไป ซึ่งจะทำให้การออกแบบการเรียนรู้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถส่งผ่านข้อมูลได้รวดเร็ว จึงสามารถโอนถ่ายข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้นอกจากนี้ประสิทธิภาพของเครื่องโทรศัพท์มือถือควรจะรองรับมาตรฐานความเร็วได้ด้วย ซึ่งเมื่อองค์ประกอบต่าง ๆ นำมารวมกันจะทำให้การเรียนรู้ทางโทรศัพท์มือถือใช้สำหรับเป็นสื่อการเรียนแบบเต็มรูปแบบเป็นไปได้

ดังนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโทรศัพท์มือถือโดยพิจารณาด้วย 3 เรื่องที่สำคัญ คือ การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิค เชิงปฏิบัติการ และเชิงเศรษฐศาสตร์ ปรากฏว่าการลงทุนด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์สูงเพราะต้องแบ่งส่วนงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนระบบการจัดการข้อมูลบทเรียน และการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเป็น user interface ฟังก์ชันที่เครื่องไครเอ็นท์ ซึ่งการพัฒนาทั้ง 2 ส่วนจำเป็นต้องเลือกใช้ outsource ในการพัฒนาเนื่องจากต้องใช้ความรู้ความสามารถเฉพาะทางจึงทำให้มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงแต่ดูจากผลกำไรต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปี มีแนวโน้มไปในทางที่ดี สามารถคืนทุนในปีที่ 3 ของการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- พิพัฒน์ ดวงคำสวัสดิ์. 2547. **ก้าวสู่ความสำเร็จ ในโลกการศึกษายุคใหม่ด้วย e-Learning Solution.**  
กรุงเทพมหานคร: E-World Magazine.
- ไพโรจน์ ไววานิชกิจ. 2548. **คัมภีร์เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือยุค 3G.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2546. “M-Learning: แนวทางใหม่ของ e-Learning.” **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา** 46(2): 3-11.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **เทคโนโลยีการเรียนรู้ของไทยในปี 2553.**  
กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- โชคชัย อัสวกรมย์ ให้สัมภาษณ์, 6 ธันวาคม 2549. สิริพร จันประเสริฐวงษ์ ผู้สัมภาษณ์. **การนำ m-Learning ไปใช้ในมหาวิทยาลัยรามคำแหง.** มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นภาพร กิตติพัฒน์บวร ให้สัมภาษณ์, 30 พฤศจิกายน 2549. สิริพร จันประเสริฐวงษ์ ผู้สัมภาษณ์. **การนำ m-Learning ไปใช้ในสถาบันวลัยลักษณ์.** ไร่ปี่เฒ่า ประเทศไทย.
- วัฒนา อาทิตย์เที่ยง. 2549. **m-Learning in Thailand.** [Online]. Available : <http://www.onec.go.th>
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2549. **E-learning Standard.** [Online]. Available: <http://www.thai2learn.com/E-learningstandard.pdf>
- Aoife Brady, Owen Conlan, Vincent Wade. 2004. “Dynamic Composition and Personalization of PDA-based eLearning-Personalized mLearning”. [Online]. Available : [http://www.elearning2004\\_brady\\_v1\\_2.pdf](http://www.elearning2004_brady_v1_2.pdf)
- GSM World. 2000. “GPRS Platform”. [Online]. Available: <http://www.gsmworld.com/technology/gprs/index.shtml>
- Jill Attewell and Carol Savill-Smith. 2004. “Learning with mobile devices research and development”. [Online]. Available : <http://www.LSDA.org.uk/Learning with Mobile Devices - A Book of Papers from MLEARN 2003.pdf>



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับ m-Learning

1. แนะนำบริษัท ตำแหน่งที่ทำอยู่ปัจจุบัน โดยสังเขป
2. ความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี e-Learning และ m-Learning ในตำแหน่งที่ทำอยู่
3. ความคิดเห็นต่อ m-Learning ในประเทศไทย
  - a. สถาบันการศึกษา หรือหน่วยงานที่ให้บริการ
  - b. เงินลงทุนในการสร้าง m-Learning ให้กับองค์กร
  - c. ผู้ให้บริการในการรับส่งข้อมูล
  - d. ความเร็วในการรับส่งข้อมูล
  - e. อุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น พีดีเอ และ โทรศัพท์มือถือที่รองรับ
  - f. พฤติกรรมของผู้ใช้
4. หลักในการพิจารณาเลือกว่าจะทำ e-Learning ตัวใดให้เป็น m-Learning
5. ขอบข่ายของ m-Learning
6. ข้อเสนอแนะในการนำ m-Learning ไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามพฤติกรรมการเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา โครงการศึกษาระดับพิเศษ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



คำถามหลัก: คุณสนใจเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศ ใช่หรือไม่

- ใช่ (เริ่มทำแบบสอบถามส่วน A)  ไม่ใช่ (ยกเลิกการทำแบบสอบถาม ขอพระคุณที่ให้ความร่วมมือสละเวลา)

### ส่วน A ศึกษาพฤติกรรมการเรียนภาษาอังกฤษ

A1 คุณกำลัง/เคยเรียนภาษาอังกฤษนอกจากการเรียนจากโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยหรือไม่  ใช่  ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ A6)

A2 คุณเรียนอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เข้าเรียนตามสถาบันสอนภาษาต่าง ๆ  มีผู้สอนมาสอนที่ออฟฟิศ  เรียนทางไปรษณีย์  
 เรียนทาง e-Learning  อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

A3 ความถี่ในการเรียนของคุณต่อเดือน

- มากกว่า 8 ครั้งต่อเดือน  ระหว่าง 4-8 ครั้งต่อเดือน  ระหว่าง 1-3 ครั้งต่อเดือน  น้อยกว่า 1 ครั้งต่อเดือน

A4 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยรายเดือนของค่าเรียน  ต่ำกว่าเดือนละ 500 บาท  501-1000 บาท  1001-1500 บาท  1501-2000 บาท  มากกว่า 2000 บาท

A5 คุณพอใจกับการเรียนภาษาที่กำลังเรียนอยู่ ที่ใช้บริการหรือไม่

- ใช่ เพราะ \_\_\_\_\_  
 ไม่ใช่ เพราะ \_\_\_\_\_

A6 จุดประสงค์ที่คุณสนใจเรียนภาษาอังกฤษ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เพื่อเสริมความรู้  เพื่อใช้ทำงาน  
 เพื่อเรียนต่อ หรือทำงานต่อต่างประเทศ  เพื่อทบทวนความรู้เดิม  
 อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

A7 คุณสนใจเรียนภาษาอังกฤษเน้นทางด้านใดเป็นพิเศษ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  ฟัง  อ่าน  พูด  เขียน  
 ไม่เฉพาะเจาะจง

### ส่วน B ศึกษาพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์มือถือ

B1 ปัจจุบันคุณมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่คุณใช้งานอยู่ยี่ห้ออะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

โทรศัพท์เคลื่อนที่

- อัลคาเทล รุ่น \_\_\_\_\_  เบนคิว รุ่น \_\_\_\_\_  ไอโมบาย รุ่น \_\_\_\_\_  โซนี่ อิริคสัน รุ่น \_\_\_\_\_  แอลจี รุ่น \_\_\_\_\_  
 โมโตโรรา รุ่น \_\_\_\_\_  โนเกีย รุ่น \_\_\_\_\_  พานาโซนิค รุ่น \_\_\_\_\_  ซัมซุง รุ่น \_\_\_\_\_  อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

เครื่องพีดีเอ

- ASUS  Dopod  Gigabyte  HP  Lenovo  MIO  
 O2  Treo  Palm  Sony  Acer  อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

B2 ค่าใช้จ่าย GPRS ของคุณเป็นแบบใด

- แบบเหมาจ่ายชั่วโมง  แบบเหมาจ่ายรายเดือน  แบบคิดตามขนาดข้อมูลต่อครั้ง  ไม่ได้ใช้ GPRS เลย (ข้ามไปข้อ B8)

B3 ค่าใช้จ่าย GPRS ต่อเดือน ของคุณ  < 100 บาท  101- 300 บาท  301-500 บาท  >500 บาท

B4 คุณตั้งค่า GPRS ด้วยวิธีใด

- ทำด้วยตัวเองจากการอ่านจากหนังสือ, คู่มือ อินเทอร์เน็ต หรือถามวิธีจากผู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำด้วยตัวเองจากการโทรไปปรึกษาที่ศูนย์บริการ  
 มีเพื่อน หรือบุคคลอื่นช่วยตั้งค่าให้

**B5** จุดประสงค์ของการเข้า GPRS ของคุณ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- โหลดรูปภาพ เพลงหรือ Ring tone  ท่องเว็บไซต์  เซ็คอีเมล  chat/msn/sametime  อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

**B6** เวลาที่มักใช้บริการ GPRS (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ระหว่างทำงาน/เรียน  เวลาพักผ่อนจากทำงาน/เรียน  เวลาพักผ่อนหยุดเสาร์ อาทิตย์ หรือนักชดถุกษ์  ระหว่างเดินทาง  
 อื่นๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

**B7** ระยะเวลาการใช้ GPRS ต่อครั้งของคุณ

- ต่ำกว่า 1 นาที  1 นาที – 5 นาที  6 นาที – 10 นาที  10 นาที – 15 นาที  มากกว่า 15 นาที

**B8** คุณรับบริการจากผู้ให้บริการรายใด  AIS  DTAC  TRUE  Hutch

**B9** คุณใช้จ่ายค่าโทรศัพท์ต่อเดือน (เฉพาะค่าโทร ไม่รวมค่าบริการเสริม)โดยประมาณ

- < 300 บาท  301- 600 บาท  601-1000 บาท  1001-1500 บาท  
 1501-2000 บาท  2001-2500 บาท  2501-3000 บาท  >3000 บาท

**B10** ระยะเวลาการใช้โทรศัพท์เฉลี่ยต่อครั้งของคุณ

- ต่ำกว่า 1 นาที  1 นาที – 5 นาที  6 นาที – 10 นาที  10 นาที – 15 นาที  มากกว่า 15 นาที

**B11** ถ้ามีการเรียนภาษาอังกฤษสำหรับพนักงานออฟฟิศผ่านทางมือถือของคุณ คุณจะสนใจหรือไม่

- สนใจ เพราะ \_\_\_\_\_  
 ไม่สนใจ เพราะ \_\_\_\_\_  
 ไม่สนใจ เพราะ \_\_\_\_\_

(ข้ามไป ส่วน C ข้อมูลส่วนบุคคล)

**B12** ข้อมูลที่ส่งผ่านมือถือของคุณ ถ้ามี การออกแบบแนวตั้งและแนวนอน คุณเลือกแบบใด



เลือกแนวตั้ง

เลือกแนวนอน

**ส่วน C** ข้อมูลส่วนบุคคล

**C1** เพศ  ชาย  หญิง

**C2** อายุ  ต่ำกว่า 15 ปี  15-19 ปี  20-24 ปี  25-29 ปี  30-34 ปี  มากกว่า 35 ปี

**C3** ระดับการศึกษาสูงสุด  ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย  มัธยมศึกษาตอนปลาย  ปวช./ปวส.

ปริญญาตรี  ปริญญาโท  สูงกว่าปริญญาโท

**C4** อาชีพ  นักเรียน/นักศึกษา  พนักงานบริษัทเอกชน  ราชการ/รัฐวิสาหกิจ

เจ้าของกิจการ  อื่น ๆ โปรดระบุ \_\_\_\_\_

**C5** จำนวนพนักงานในองค์กร  1-200 คน  201-500 คน  501 - 1000 คน  >1000 คน

**C6** รายได้ต่อเดือน (กรณีนักเรียน/นักศึกษากรณารายได้จากผู้ปกครองให้ใช้ต่อเดือน)

<8000 บาท  8000-20000 บาท  20001-40000 บาท  >40000 บาท  ไม่ขอรายรายได้

#####จบแบบสอบถาม และขอขอบคุณที่สละเวลาเป็นอย่างสูง#####

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสำรวจความพึงพอใจของการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ

ความพึงพอใจต่อด้านต่าง ๆ	ความพึงพอใจ					ไม่มี ความเห็น/ ไม่ทราบ
	พอใจ	ค่อนข้าง พอใจ	เฉยๆ	ไม่ค่อย พอใจ	ไม่ พอใจ	
• ด้านขั้นตอนในการใช้บริการ และการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน						
1. ความคล่องตัวของขั้นตอนและวิธีการใช้บริการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจง และแนะนำขั้นตอนในการใช้บริการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. มีความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. กรอกข้อมูลและเลือกคำตอบง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. เมนูต่าง ๆ และปุ่มกด สามารถใช้งานได้ง่าย	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• ด้านอุปกรณ์						
1. ความสะดวกในการเรียนผ่านมือถือ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• ด้านคุณภาพโดยรวม						
1. ได้รับบริการที่ตรงตามความต้องการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ได้รับบริการที่คุ้มค่าและมีประโยชน์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ความพึงพอใจโดยภาพรวม	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ความคิดเห็นอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสำรวจความพึงพอใจของการออกแบบการเรียนรู้ผ่าน e-Learning

ความพึงพอใจต่อด้านต่าง ๆ	ความพึงพอใจ					ไม่มี ความเห็น/ ไม่ทราบ
	พอใจ	ค่อนข้าง พอใจ	เฉยๆ	ไม่ค่อย พอใจ	ไม่ พอใจ	
• ด้านขั้นตอนในการใช้บริการ และการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน						
1. ความคล่องตัวของขั้นตอนและวิธีการใช้บริการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจง และแนะนำขั้นตอนในการใช้บริการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. มีความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. กรอกข้อมูลและเลือกคำตอบง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. เมนูต่าง ๆ และปุ่มกด สามารถใช้งานได้ง่าย	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• ด้านอุปกรณ์						
1. ความสะดวกในการเรียนผ่านมือถือ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• ด้านคุณภาพโดยรวม						
1. ได้รับบริการที่ตรงตามความต้องการ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ได้รับบริการที่คุ้มค่าและมีประโยชน์	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ความพึงพอใจโดยภาพรวม	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ความคิดเห็นอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบหน้าจอโทรศัพท์มือถือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสิริพร จันประเสริฐวงษ์
วัน-เดือน-ปี เกิด	20 สิงหาคม 2520
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
วุฒิการศึกษา	ระดับปริญญาตรี บริหารการจัดการ สาขาการตลาด
สถานที่สำเร็จการศึกษา	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2544
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	Business Partner Specialist
สถานที่ทำงาน	บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้