

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

INSTRUCTIONAL PACKAGE ON BASIC APPLICATION DEVELOPMENT FOR
ANDROID OS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิสุตปริญาตรศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M232-022

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

INSTRUCTIONAL PACKAGE ON BASIC APPLICATION DEVELOPMENT FOR
ANDROID OS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M232-022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTRUCTIONAL PACKAGE ON BASIC APPLICATION DEVELOPMENT FOR
ANDROID OS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRONICS
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2015-ED-M232-022



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบน
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
Instructional Package on Basic Application
Development for Android OS

นักศึกษา

นายธนิต เชียงสอน

รหัสประจำตัว

53631653

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

อิเล็กทรอนิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสติน ณ อยุธยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ	
รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน	
ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสติน ณ อยุธยา	
รศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์	
รศ.ดร.กัลยาณี จิตต์การุณย์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ
สถานที่สอบ

25 ธันวาคม 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
ณ ห้องเรียนสมาคมศิษย์เก่า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 30 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบ
ปฏิบัติการแอนดรอยด์

นักศึกษา

นายธนิต เชียงสอน

รหัสประจำตัว

53631653

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา

สาขาวิชา

อิเล็กทรอนิกส์

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.กิตติพงษ์ มะโน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาระดับปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ จำนวน 20 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เอกสารประกอบการสอน สื่อนำเสนอ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาประสิทธิภาพ (E1/E2) ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีคุณภาพด้านชุดการสอนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.51) และด้านใบงานการทดลองอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.61) ประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์หรือ E1/E2 เท่ากับ 82.5/83.87 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Instructional Package on Basic Application Development for Android OS
Student	Mr.Thanit Chiangsorn
Student ID.	53631653
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electronics
Year	2015
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Kitipong Mano
Thesis Co-Advisor	Asst. Prof.Dr.Threraphon Thephasadin Na Ayuthya

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and determine the quality and efficiency of the Instructional package on basic application development for android operating system. The purposive sample consisted of 20 second year diploma students from Department of Computer Graphic and Business Computer, Siam Dhurakit Technological College under Patronage. The tools utilized for this study consisted of a training material, a presentation, an achievement test. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and efficiency value or E1/E2. The results showed that the quality of the instructional set was at a great level ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.51), while the laboratory sheet content was at a good level ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.61). Instructional package on basic application development for android operating system or E1/E2 was 82.5/83.87 which was in accordance with the specified criteria of the efficiency 80/80.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยคามอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.กิตติพงศ์ มะโน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ และ ผศ.พิชญ์สินี มะโน อาจารย์ที่ปรึกษาขณะศึกษาระดับปริญญาตรีที่ให้ความเมตตา คำแนะนำและส่งเสริมขณะศึกษาระดับปริญญาโทมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณรศ.ดร.กัลยาณี จิตต์การุณย์ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ รศ.ปิยะ ศุภวาราสูวัฒน์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้าย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล รศ.ปิยะ ศุภวาราสูวัฒน์ และ ดร.นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์สมเกียรติ ใจดี และขอขอบใจนักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่อยู่เคียงข้างให้กำลังใจและให้การสนับสนุนที่ดีตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นที่ให้ความช่วยเหลือทุกด้านด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพ หากรมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขอภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ธนิต เชียงสอน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เนื้อหาชุดการสอน.....	5
2.2 สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet).....	7
2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android).....	9
2.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	15
2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่.....	16
2.6 หลักการออกแบบและสร้างชุดการสอน.....	24
2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้.....	25
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย.....	31
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย.....	40
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	43
4.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	45
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	46
5.2 อภิปรายผล.....	49
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	53
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	54
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	61
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	63
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
ภาคผนวก จ. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	77
ภาคผนวก ฉ. ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	79
ภาคผนวก ช. ตัวอย่างใบงานการทดลอง.....	85
ภาคผนวก ซ. ประมวลผลการอบรมการเรียนรู้.....	112
ประวัติผู้เขียน.....	118

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ขอบเขตของค่าความยากง่ายและความหมาย.....	37
3.2 ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย.....	38
3.3 แผนการจัดฝึกอบรม.....	40
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	43
4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	44
4.3 แสดงผลประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัดVIอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการต่างๆ.....	7
2.2 ภาพแท็บเล็ต (Tablet) แบบต่างๆ.....	8
2.3 แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ.....	8
2.4 โครงสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	10
3.1 ขั้นตอนการสร้างงานวิจัยชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	32
3.2 ขั้นตอนการสร้างใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	34
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ.....	36
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	39



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและปัญหา

เทคโนโลยีด้านการสื่อสารมีความก้าวหน้าและเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาให้มีความทันสมัยและตอบสนองความต้องการผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเข้ามามีบทบาทในชีวิตของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย จากข้อมูลของสมาคมโฆษณาติจิทัล (ประเทศไทย) ข้อมูลยอดผู้ใช้งานมือถือในประเทศไทยในช่วงไตรมาส 2 ปี 2557 พบว่า ประชากรของประเทศไทย (Population) มีจำนวนทั้งสิ้น 67.9 ล้านคน มีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านมือถือ (Mobile Internet Users) จำนวน 44.6 ล้านคน และมีผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือ (Total Mobile Devices) จำนวน 94.3 ล้านเครื่อง เพราะด้วยความสามารถที่รอบด้านของสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต การเข้าถึงของเทคโนโลยีและนวัตกรรมในปัจจุบันสามารถทำได้ง่ายขึ้นเมื่อเทียบกับในอดีต ส่วนหนึ่งเนื่องจากการพัฒนาแอปพลิเคชันมาใช้กับเทคโนโลยีสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ผู้ใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตส่วนใหญ่เป็นเพียงกลุ่มผู้ใช้งานเท่านั้น ยังไม่สามารถสร้างหรือพัฒนาแอปพลิเคชันได้ เนื่องจากความรู้และทักษะการเขียนแอปพลิเคชันถูกจำกัดในกลุ่มผู้ผลิตและผู้สร้างแอปพลิเคชันเท่านั้น ทำให้ความรู้และทักษะเฉพาะด้านแพร่หลายในกลุ่มของนักสร้างแอปพลิเคชันและในปัจจุบันพบว่าแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้รับความนิยมมากขึ้น

สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นกลุ่มต่างๆ ได้แก่ แอปพลิเคชันกลุ่มเกม แอปพลิเคชันเครือข่ายสังคมออนไลน์ แอปพลิเคชันกลุ่มมัลติมีเดีย กลุ่มแอปพลิเคชันเหล่านี้เป็นกลุ่มแอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจุดเด่นคือ มีความหลากหลายของแอปพลิเคชันใช้ได้กับอุปกรณ์สื่อสารที่หลากหลาย เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตและยังมีจุดแข็งด้านลิขสิทธิ์การนำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้งานที่อยู่ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรีที่เปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความสนใจมีส่วนร่วมในการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันด้วยตนเองได้

อย่างไรก็ตามผู้ใช้ในกลุ่มดังกล่าว ส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตหรือกระบวนการสร้างแอปพลิเคชัน จึงทำให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อตอบสนองการใช้งานและจากการศึกษาข้อมูลจากหลักสูตรที่เกี่ยวข้องพบว่าในสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่มีการฝึกปฏิบัติการสอนในรายวิชานี้ไม่มากและไม่เป็นที่แพร่หลาย โดยทั่วไปส่วนใหญ่เน้นการฝึกปฏิบัติการสอนในสาขาคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเท่านั้น และมีการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจฝึกปฏิบัติรู้เรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไม่มากนัก และเนื้อหาเป็นเชิงเทคนิคเฉพาะทาง จึงทำให้ผู้ที่สนใจขาดแรงจูงใจในการสร้างสรรค์ผลงานเกี่ยวกับแอปพลิเคชันและการประยุกต์ใช้งาน

การใช้งานแอปพลิเคชันและเกมส์ต่างๆ ถือเป็นจุดเด่นหลักที่สร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ใช้งานที่ต้องการเป็นนักพัฒนา แอปพลิเคชัน ซึ่งปัจจุบันอ้างอิงกับรูปแบบคำสั่งที่มีลักษณะการเขียนของภาษาซีเป็นหลัก เพราะสามารถประยุกต์ใช้กับภาษาอื่นๆ สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีชุดพัฒนาโปรแกรมให้นักพัฒนาโปรแกรมได้ใช้งาน โดยมีโปรแกรมที่พัฒนาโดยกูเกิล (Google) เพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันหรือผู้สนใจทั่วไปนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นหนึ่งใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้แก่ อีมูเลเตอร์ (Emulator) ซึ่งทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างแอปพลิเคชันและทดลองใช้งานบนอีมูเลเตอร์ก่อน โดยมีสภาวะแวดล้อมเหมือนกับการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริงๆ จากจุดเด่นดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มที่กลุ่มผู้ใช้ ได้แก่ นักฝึกปฏิบัติ นักศึกษา หรือ ผู้สนใจทั่วไป ให้ความสนใจการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยตนเองมากขึ้น

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการ สร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อช่วยให้ผู้ที่สนใจในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ซับซ้อน สามารถศึกษาฝึกปฏิบัติรู้และฝึกฝนให้เกิดทักษะการพัฒนาแอปพลิเคชันได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ที่เริ่มต้นศึกษาเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีแรงจูงใจและสามารถประสบความสำเร็จเพื่อการพัฒนาตนเองเป็นนักพัฒนาแอปพลิเคชันอาชีพได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพ
- 1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

- 1.3.1 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)
- 1.3.2 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการฝึกปฏิบัติการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 ไม่น้อยกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ กาเย่ (Gagne') ซึ่งมี 9 กระบวนการ ทิศนา แชมมณี นำมาดัดแปลงเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 5 กระบวนการ ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Gaining Attention, Reception)
2. การกระตุ้นให้ผู้เข้าอบรมระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น (Stimulating Recall of Prior Learning, Retrieval)
3. การเสนอบทฝึกปฏิบัติใหม่ (Presenting the Stimulus, Selective Perception)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การชี้แนะแนวทางการฝึกปฏิบัติรู้ (Providing Learning Guidance, Semantic Encoding)
5. การสรุปและนำไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer, Generalization)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี จำนวน 20 คน โดยใช้ในการสุ่มแบบเจาะจงจากผู้ที่น่าสนใจลงทะเบียนเข้าฝึกอบรมหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยกำหนดดังนี้ คือ

1. ตัวแปรอิสระ คือ ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ตัวแปรตาม คือ คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.5.4 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างชุดการสอนคือ เนื้อหาการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. กระบวนการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. โปรแกรมที่ใช้เขียนแอปพลิเคชันเบื้องต้น JDK (Java Development Kit), Android SDK (Android Software Development Kit), ADT (Android Development Tool), Eclipse
2. ภาษาโปรแกรมที่ใช้ JAVA
3. ฝึกปฏิบัติการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์** หมายถึง ขั้นตอนและกระบวนการในการสร้างแอปพลิเคชัน คือ การติดตั้งโปรแกรม การสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. **ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์** หมายถึง ชุดการสอนที่ประกอบด้วย แผนการฝึกอบรม เอกสารประกอบการสอน สื่อการสอนไมโครซอฟท์เพอร์เวอร์พอยต์ โปรแกรม Eclipse และโปรแกรมเสริม

3. **ใบฝึกปฏิบัติ** หมายถึง เอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติ ซึ่งให้ผู้เข้าอบรมทำตามเอกสาร โดยมีเอกสารจำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย

ใบฝึกปฏิบัติที่ 1 การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 2 กระบวนการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 3 การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 4 การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แต่ละใบฝึกปฏิบัติมีแบบทดสอบท้ายใบฝึกปฏิบัติจำนวน 10 ข้อ

4. **แบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ** หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในส่วนท้ายใบฝึกปฏิบัติ 10 ข้อ จำนวน 4 ใบฝึกปฏิบัติ รวม 40 ข้อ โดยผ่านการหาคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

5. **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์** หมายถึง แบบทดสอบหลังจากฝึกปฏิบัติครบทุกใบฝึกปฏิบัติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับใบฝึกปฏิบัติ แต่นำมาสลับข้อและรวมกันจำนวน 40 ข้อ

6. **กลุ่มทดลอง** หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 ที่เคยผ่านการเรียนการเขียนโปรแกรม ภาษาจาวา

7. **ผู้เข้าอบรม** หมายถึง นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี ที่สนใจลงทะเบียนเข้าฝึกอบรมหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 20 คน

8. **คุณภาพ** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน และผลการประเมินใบฝึกปฏิบัติ การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

9. **ประสิทธิภาพ** หมายถึง อัตราส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่าง การฝึกปฏิบัติต่อประสิทธิภาพรวมยอดของผลสัมฤทธิ์ ได้ผลจากผู้เข้าอบรมจากการทำแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตามเกณฑ์กำหนดคือ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

เกณฑ์กำหนด 80 ตัวแรก E1 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างการฝึกปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 80

เกณฑ์กำหนด 80 ตัวหลัง E2 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังจากฝึกปฏิบัติครบทั้ง 4 ใบฝึกปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 80

10. **ผู้ทรงคุณวุฒิ** หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีวุฒิต่างการศึกษาระดับปริญญาโทหรือสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการสร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 เนื้อหาชุดการสอน
- 2.2 สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet)
- 2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
- 2.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.5 การออกแบบและสร้างชุดการสอน
- 2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่
- 2.7 การประเมินประสิทธิภาพ
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหาชุดการสอน

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและได้จำแนกเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

1. การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. กระบวนการสร้างและการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.1.1 การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สิ่งสำคัญคือ การเตรียมพร้อมเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการป้องกันการเกิดผิดพลาด (Error) ของโปรแกรม เนื่องจากการติดตั้งที่ผิดวิธีหรือการใส่ข้อมูลที่จำเป็นในการติดตั้งไม่ถูกต้อง ทำให้การเตรียมพร้อมเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้นไม่สมบูรณ์ ดังนั้นต้องทราบถึงความต้องการของระบบและความต้องการของเครื่องที่จะใช้พัฒนาด้วย

การติดตั้งโปรแกรมสำหรับสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ต้องมี เครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP , Mac OS X 10.5.8 หรือ Linux ขึ้นไป โดยติดตั้งโปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ JDK (Java Development Kit), Android SDK (Android Software Development Kit), ADT (Android Development Tool) และ Eclipse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 กระบวนการสร้างและการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยพื้นฐานแล้วจะมีโครงสร้างภาษาจาวา (Java) หากมีประสบการณ์การเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับภาษาจาวามาก่อน จะสามารถเข้าใจถึงรูปแบบและหลักโครงสร้างการออกแบบได้รวดเร็วขึ้น

เมื่อเตรียมเครื่องมือพร้อมในการสร้างแอปพลิเคชันแล้วในโปรแกรม Eclipse การเริ่มต้นหรือการกำหนดค่าเริ่มต้นในการสร้างโปรเจ็คเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันมาก เนื่องจากสร้างโปรเจ็คใหม่ สามารถกำหนดให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันที่ต้องการและการสร้างโปรเจ็คยังเป็นที่ยอมรับสำหรับโปรแกรม การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Eclipse นั้นมี 2 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การออกแบบและสร้างหน้าแอปพลิเคชัน (Layout) และการเขียน Code คำสั่งการทำงานของแอปพลิเคชันนั้นๆ

2.1.3 การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การประยุกต์แอปพลิเคชันนำไปใช้งานนั้น มีหลักการพัฒนาทางด้านโครงสร้างที่มีขั้นตอนและเป็นระบบ เป็นหลักการสร้างและพัฒนาเป็นหลักการที่ช่วยจัดการความซับซ้อนของโปรแกรมที่จะสร้างหรือพัฒนา

แต่หากความซับซ้อนในการพัฒนานั้นเป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาให้มีความถูกต้อง อยู่ในมาตรฐานการพัฒนามีโครงสร้างที่ดี ง่ายต่อการพัฒนาไปเรื่อยๆ และโครงสร้างที่ดีและมีคุณภาพจำเป็นต้องมีขั้นตอนที่มีระบบและวินัยในการพัฒนา ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชันสามารถแบ่งขั้นตอนหลักๆออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการกำหนดความต้องการของแอปพลิเคชัน ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน และขั้นตอนการบำรุงรักษาแอปพลิเคชัน และขั้นตอนที่กล่าวถึงในใบงานนี้คือ ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน

1. วิเคราะห์และกำหนดคุณลักษณะของแอปพลิเคชัน
2. วางแผน
3. ออกแบบ
4. เขียนรหัสคำสั่ง
5. ทดสอบ

การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ดีและมีคุณภาพนั้น จะมีลักษณะที่แบ่งย่อยของการทำงานแต่ละสอดคล้องกันซึ่งการทำงาน ผลที่ได้จากการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีโครงสร้างที่ดี มีคุณภาพและเข้าใจง่าย ทำให้สะดวกต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้โดยง่ายในภายหลัง เป็นการประหยัดเวลาในการพัฒนาซึ่งส่วนสำคัญอันได้แก่ การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันคือ Activity_main มีหน้าที่คือ ออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันและ MainActivity มีหน้าที่คือ เขียน Code คำสั่งให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้

2.2 สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet)

2.2.1 สมาร์ทโฟน

สมาร์ทโฟน (Smart Phone) คือ โทรศัพท์มือถือที่มีความสามารถเพิ่มแอปพลิเคชันการใช้งานได้ตามความต้องการ สามารถรองรับการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่าย 3G และระบบ Wi-Fi สามารถใช้งานด้านโซเชียลเน็ตเวิร์คหรือแอปพลิเคชันสนทนา เช่น LINE, Youtube, Facebook ผู้ผลิตสมาร์ทโฟนนิยมผลิตให้มีหน้าจอระบบสัมผัส มีกล้องถ่ายรูปความละเอียดสูง และออกแบบให้สวยงามและทันสมัย

คุณสมบัติของสมาร์ทโฟน

1. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สาย เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่จะทำให้ Smart Phone สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆได้ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ PDA โทรศัพท์เครื่องอื่น พรีนเตอร์ หรือกล้องดิจิทัล ผ่านทางอินเทอร์เน็ต บลูทูธ หรือ Wi-Fi
2. สามารถรองรับไฟล์ Multimedia ได้หลากหลายรูปแบบ เช่นไฟล์ ภาพนิ่ง , ภาพเคลื่อนไหว เช่นภาพเคลื่อนไหวสกุล . gif เสียง ซึ่งจะมีหลายรูปแบบ เช่น ไฟล์ Wave, MP3, Midi สามารถรองรับภาพเคลื่อนไหว หรือไฟล์วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง เช่นสกุล .3gp .mp4 เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 ภาพตัวอย่างโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการต่างๆ
ที่มา : <http://news.siamphone.com/news-14121.html>

2.2.2 แท็บเล็ตพีซี

แท็บเล็ตพีซี Tablet PC (Tablet Personal Computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจาก Microsoft ได้เปิดตัว Microsoft Tablet PC ในปี 2001 แต่หลังจากนั้นไม่เป็นที่นิยมมากนัก และแท็บเล็ตพีซีไม่เหมือนกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ในด้านการพิมพ์เนื่องจากไม่มีคีย์บอร์ดแยกในการใช้งาน แต่จะเป็นคีย์บอร์ดเสมือนจริงในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(คีย์บอร์ดปรากฏบนหน้าจอ ใช้การสัมผัสในการพิมพ์) "แท็บเล็ตพีซีทุกเครื่องมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายในเหมือนกับสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 2.2 ภาพแท็บเล็ต (Tablet) แบบต่างๆ

ที่มา : http://ictnsw2.blogspot.com/2014_07_01_archive.html

2.2.3 แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ Tablet Computer หรือเรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต (Tablet) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการเดิม โดยเปลี่ยนไปใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งได้แก่ iOS และ Android สามารถใช้งานได้ในขณะที่เคลื่อนที่และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งาน และมีความหมายครอบคลุมถึงโน้ตบุ๊กแบบ Convertible ที่มีหน้าจอแบบสัมผัสและมีแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมา



ภาพที่ 2.3 แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ Android

ที่มา : <http://www.samsung.com/global/business/mobile/product/galaxytab>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

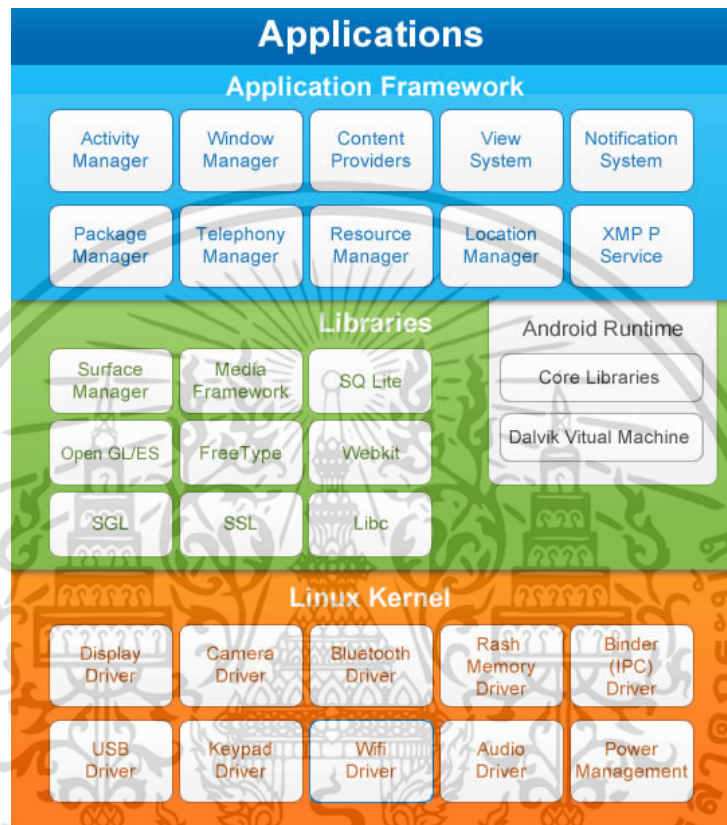
ประวัติของแอนดรอยด์ ถือกำเนิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 โดยบริษัท กูเกิล จุดประสงค์ของแอนดรอยด์นั้น มีจุดเริ่มต้นมาจากบริษัท Android Inc. ที่ได้นำเอา ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งนิยมนำไปใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลัก นำมา ลดทอนขนาดตัว (แต่ไม่ลดทอนความสามารถ) เพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด โดยหวังให้แอนดรอยด์นั้นจะเป็นหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่คอย ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่พกพาไปในทุกที่ทุกเวลา ต่อมาได้มีการเปิดตัวแอนดรอยด์ 1.0 ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2551 ภายใต้การพัฒนาอย่างต่อเนื่องของกูเกิล Google โดยโทรศัพท์เครื่อง แรกที่สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้คือ HTC Dream ออกจำหน่ายเมื่อ 22 ตุลาคม 2551 และนับตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2552 รุ่นของแอนดรอยด์พัฒนาภายใต้โค้ดเนม (ชื่อเฉพาะ ในการพัฒนา) และเผยแพร่ตามตัวอักษรของชื่อขนมหวานโดยเรียงจาก A-Z : Cupcake (1.5), Donut (1.6), Eclair (2.0-2.1), Froyo (2.2-2.2.3), Gingerbread (2.3-2.3.7), Honeycomb (3.0-3.2.6), Ice Cream Sandwich (4.0-4.0.4), Jelly bean (4.1-4.3) และ Kitkat (4.4)

แอนดรอยด์เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นมาเลียนแบบหุ่นยนต์ในเรื่องสตาร์วอร์ส ที่ชื่อดรอยด์ ซึ่งเป็น หุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาเลียนแบบมนุษย์ จริงแล้วแอนดรอยด์เป็นแค่เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีลักษณะการ ทำงานคล้ายกับคอมพิวเตอร์ (Computer) ที่จำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการ (OS : Operating System) ไว้ใช้สำหรับให้มนุษย์ควบคุมบังคับการทำงานของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ตามที่ต้องการ และผู้วิจัยจึงอยากให้นักถึงโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมที่ใช้ดูหนัง ฟังเพลง พิมพ์งาน โปรแกรมเหล่านี้ถูกเรียกว่า ซอฟต์แวร์ประยุกต์ และโปรแกรมเหล่านี้จะทำงานไม่ได้เลยหาก ไม่ติดตั้งระบบปฏิบัติการเสียก่อน ซึ่งแอนดรอยด์นี้เป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพาที่เห็นได้ ทั่วไป เช่น มือถือ แท็บเล็ต หรือแม้กระทั่งโน้ตบุ๊ก แอนดรอยด์ในขณะนี้เปิดให้เป็น Open source กล่าวคือสามารถนำไปแก้ไขดัดแปลง รวมทั้งสร้างแอนดรอยด์หรือแอปพลิเคชันที่เป็นแบบของตนเอง ได้อีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันพบว่าผู้สนใจจำนวนมากเริ่มเขียนโปรแกรม เพื่อใช้งานบนระบบแอนดรอยด์ สำหรับใช้และสำหรับธุรกิจหรือเชิงพาณิชย์ ซึ่งทำให้แอนดรอยด์มีแอปพลิเคชันไว้ใช้งานที่หลากหลาย เหมือน กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไปเครื่องนี้ ซึ่งผู้ใช้สามารถฟังเพลง ดูหนัง เล่นเกมส์ ท่อง อินเทอร์เน็ตและทำงานไปได้พร้อมๆกัน และในอนาคตคาดว่าจะรองรับความต้องการใน ชีวิตประจำวันมากขึ้น

กูเกิลแอนดรอยด์ เป็นชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของแอนดรอยด์ เนื่องจากปัจจุบันนี้ บริษัท กูเกิล เป็นผู้ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และรหัสต้นฉบับ (Source Code) ของแอนดรอยด์ ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNL โดยเปิดให้นักพัฒนา (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับ ไป พัฒนาปรับแต่งได้อย่างเปิดเผย (Open source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้เข้าร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมาก และพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว แอนดรอยด์เปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พุทธศักราช 2550 ปัจจุบันมีผู้ร่วมพัฒนากว่า 52 องค์กร ประกอบด้วยบริษัทซอฟต์แวร์ บริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่าย และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการ สื่อสาร ฯลฯ

2.3.1 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะถ้า นักพัฒนาโปรแกรม สามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะให้สามารถเข้าใจถึง กระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ที่มา : http://lazy4me.blogspot.com/2013/08/droid_25.html

2.3.2 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์

เนื่องจากแอนดรอยด์นั้นเปิดให้นักพัฒนาเข้าไปชมรหัสต้นฉบับได้ ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายฝ่ายนำเอารหัสต้นฉบับมาปรับแต่ง และสร้างแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองขึ้น เราจึงแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ถูกเปิดให้สามารถนำ“ต้นฉบับแบบเปิด” ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2. Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกนูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผล และฟังก์ชันการใช้งาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง พร้อมได้รับสิทธิ์ในการมีบริการเสริมต่าง ๆ

จากกนูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพ เป็นไปตามจุดประสงค์ของแอนดรอยด์แต่การจะได้อะไรมาซึ่ง GMS นั้น ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบและขออนุญาต กับทางกูเกิลก่อน จึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

3. Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่ง ในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ หรือ Unlock เครื่องก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้ โดยแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุด เท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้น ๆ จะรองรับได้ เนื่องจากได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

2.3.3 สิทธิ์ในการใช้งานระบบ

ระบบปฏิบัติการทั่วไปที่มีการจำกัดการใช้งาน และการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ภายในระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบ และ ผู้ใช้งาน อุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์จึงมีการจำกัดสิทธิ์ไว้ (เว้นแต่ได้ทำการปลดล็อคสิทธิ์ หรือ root เครื่องแล้ว) สามารถแบ่งสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงระบบคร่าว ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. สิทธิ์ root หรือสิทธิ์ในการใช้งานระดับราก ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของระบบ จึงมีความสามารถในการเข้าถึงทุก ๆ ส่วนของระบบ
2. สิทธิ์ ADB (Android Develop Bridge) นักพัฒนาสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ของระบบได้ผ่านสิทธิ์นี้
3. Application & System สิทธิ์ของโปรแกรมในการเข้าถึงระบบ และสิทธิ์ของระบบในการเข้าถึงอุปกรณ์ โดยสิทธิ์เหล่านี้ ตัวระบบจะเป็นตัวจัดการมอบและถอนสิทธิ์ ตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งจะถูกระบุแยกย่อยออกเป็นหลายหัวข้อ
4. End-user ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือ คุณ และ คุณทั้งหลาย ที่ใช้การเข้าถึงส่วนต่างๆ ของระบบผ่านช่องทางสิทธิ์ที่โปรแกรมได้รับอีกที โดยจะถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงในส่วนที่เป็นอันตรายต่อแกนระบบและอุปกรณ์

จากด้านบนจึงเป็นที่มาของคำว่า “รูทเครื่อง” ซึ่งหมายถึงการทำให้ End-user สามารถใช้งานระบบได้ในสถานะ root ผ่านแอปพลิเคชัน Super user permission การรูทจึงเปรียบเสมือนดาบสองคม ซึ่งผู้ใช้ที่ต้องการจะรูทเครื่องตนเองนั้น ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับแอนดรอยด์ในระดับสูง และมีความชำนาญในการใช้งานตัวเครื่องเสียก่อน ไมเช่นนั้นอาจเป็นการเปิดทางให้โปรแกรมบุคคลที่สามสร้างความเสียหายให้แก่เครื่อง และระบบได้

2.3.4 ข้อจำกัดของแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ที่ติดตั้งนั้นจะต้องมี GMS ซึ่งก็จะต้องขึ้นอยู่กับกูเกิลว่าผู้ผลิตเครื่องไหน สามารถใส่เอา GMS ไปใช้ได้บ้าง โดยจะต้องได้รับการยอมรับ และอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ถือสิทธิ์บัตรซึ่งก็คือ กูเกิล เสียก่อน หลังจากนั้นจึงจะเผยแพร่ได้ หากแต่เป็นการเผยแพร่ในเชิงพัฒนา หรือแจกฟรีนั้น ไม่จำเป็นต้องรอให้ทางกูเกิลอนุมัติก็ได้ ส่งผลให้อุปกรณ์บางรุ่นถูกจำกัดความสามารถในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตาม ภายใต้ GNLS สิทธิ์บัตร จึงเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาได้อย่างอิสระ ทำให้ข้อจำกัดต่าง ๆ หดหายไป เมื่อมีคนใช้ก็ย่อมมีคนแก้ ยิ่งใช้มากย่อมมีคนช่วยแก้มาก

2.3.5 ข้อเด่นของแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและมีส่วนแบ่งทางการตลาดของอุปกรณ์ด้านนี้มากขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งาน และกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรมให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อมองในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์ บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอา ระบบปฏิบัติ การแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเอง พร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมีความสามารถ การจัดวาง โปรแกรม และลูกเล่นใหม่ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มสินค้าที่เป็น มือถือรุ่นใหม่ (SmartPhone) และอุปกรณ์จอสัมผัส (Touch Screen) โดยมีความลักษณะแตกต่างกันไป เช่นขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ (Sensor)

หากมองในด้านของการพัฒนาโปรแกรม ทางบริษัท กูเกิ้ล ได้มีการพัฒนา Application Framework ไว้สำหรับนักพัฒนาใช้งานได้อย่างสะดวก และไม่เกิดปัญหาเมื่อนำชุดโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ไปใช้กับอุปกรณ์ ที่มีคุณลักษณะต่างกัน เช่น ขนาดจออุปกรณ์ ไม่เท่ากันก็ยังสามารถใช้งานโปรแกรมได้เหมือนกัน เป็นต้น

2.3.6 แอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์

แอปพลิเคชันระบบแอนดรอยด์ (Android Application) คือ แอปพลิเคชันต่างๆ ที่สามารถติดตั้งใช้งานได้กับสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแอนดรอยด์กันมากเนื่องจากแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็น Open Source สามารถใช้งานได้ฟรี และติดตั้งได้กับสมาร์ตโฟนหรืออุปกรณ์ที่หลากหลายและนักพัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ การแอนดรอยด์ ได้ด้วยโน้ตบุ๊ก (Notebook) หรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC Desktop) เรียกได้ว่าความสามารถของแอนดรอยด์ที่สามารถทำงานร่วมกับ Hardware อย่างเป็นอิสระได้เกือบทุกอย่าง จึงทำให้ได้รับความนิยมจากองค์กรธุรกิจจำนวนมากและมีการนำแอปพลิเคชันระบบแอนดรอยด์มาใช้งานร่วมกับธุรกิจหลายๆ ประเภท ทั้งแอปพลิเคชันที่สามารถโหลดมาใช้งานได้เลย หรือแอปพลิเคชันที่ต้องซื้อหรือต้องเสียค่าบริการก็ตาม ถ้าแอปพลิเคชันนั้นมีประโยชน์ต่อผู้ใช้

ในโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะสังเกตได้ว่าการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์

2.3.7 ความหมายและประเภทของ Mobile Application

2.3.7.1 ความหมาย Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำคือ Mobile และ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้

1. Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้ จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ติดต่อ แลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้ และที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **Application** หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ

ดังนั้น Mobile Application หมายถึง แอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มีดังนี้

- Symbian OS ใช้อยู่ในมือถือโนเกีย จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานอย่างครบครัน อีกทั้งยังติดตั้งแอปพลิเคชัน รวมทั้งไฟล์สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะป็นรูปภาพ หนังสื หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วยความจำในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นของ Symbian คือเหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่างๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

- Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมาย ได้แก่ Windows XP, Windows Vista , Windows 7 หรือ Windows 8 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

- BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมลเข้ามาสู่ระบบเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบอีเมลของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัส ข้อมูลส่วนจุดเด่นสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่านแบล็คเบอร์รี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความสนทนากับเพื่อนๆ ที่มีแบล็คเบอร์รี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิดให้รับ-ส่งข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้อง ติดต่อกานต่างๆ ผ่านอีเมลและกลุ่มว่ยรุ่นที่รักการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

- iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลง ดูหนัง หรือการเล่นเกม เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกมขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต แล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกหนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์โฟน

- Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่างๆ จากทาง กูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2.3.7.2 ประเภทของ Mobile Application

1. Applications ส่วน Application หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

2. Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้น เพื่อให้ นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

- Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม(Activity)

- Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

- View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

- Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น

- Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ

- Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์

- Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ(Status Bar) ของหน้าจอ

3. Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล , Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงผลภาพและเสียง , Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3มิติ และ 2มิติ, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

4. Android Runtime จะมี Dalvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ(Memory), หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) และพลังงาน(Battery)ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาก็คือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

5. Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันบน Android ที่จำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสรุป เพื่อให้ผู้อ่านทราบว่าต้องใช้เครื่องมือชนิดใดบ้างและให้สภาพแวดล้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนและกลุ่มทดลองตรงกัน ซึ่งมีเครื่องมือดังนี้

1. JDK (Java Development Kit)
2. Android SDK (Android Software Development Kit)
3. Eclipse
4. ADT (Android Development Tool)

2.4.1 JDK (Java Development Kit)

JDK คือชุดของเครื่องมือ (tools) ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม JAVA ของบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ซึ่งใครก็ตามที่ต้องการจะพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Java อย่างเช่น Java compiler, Java debugger, Java doc, Java interpreter หรือ Java VM จะต้องใช้ JDK ในการ compile และ run java เวอร์ชันปัจจุบันของ JDK คือเวอร์ชัน 8 ประกอบไปด้วยโปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรมคอมไพเลอร์ (javac.exe) , โปรแกรมอินเทอร์พรีเตอร์ (java.exe) , โปรแกรมดีบักเกอร์ ชุดพัฒนาโปรแกรม JDK ประกอบด้วย 3 รุ่นย่อยดังนี้

1. Java SE (Standard Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป
2. Java ME (Micro Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือพีดีเอ ส่วนมากใช้เขียนโปรแกรมเกม
3. Java EE (Enterprise Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมในองค์กรใหญ่ๆ หรือมีขอบเขตของโครงการกว้างมาก

2.4.2 SDK (Software Development Kit)

SDK คือ เครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันบนระบบ Android OS ซึ่งทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีการพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK จะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อย่างเช่น Emulator ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองแสดงผลบน Emulator ก่อน โดยมีสภาวะแวดล้อมเหมือนมือถือที่รันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริง

2.4.3 Eclipse

Eclipse เป็นเครื่องมือที่เรียกว่า integrated development environment (IDE) สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษาจาวาหรือภาษาอื่น ๆ เช่น C/C++, Python, PERL, Ruby เป็นต้น เนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ Open source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีการรองรับปลั๊กอินที่หลากหลาย ผู้พัฒนาที่ใช้ภาษา Java ในการพัฒนา application ต่างๆ โดย Eclipse มีเครื่องมือให้พร้อมใช้ นอกจากนี้ Eclipse ยังสามารถใช้พัฒนา

โปรแกรมภาษาอื่นๆ ได้ถ้ามีตัวปลั๊กอินนั้นอยู่ เช่น ถ้าเราต้องการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา php ถ้า Eclipse มีปลั๊กอินสำหรับภาษานี้ เราสามารถใช้ Eclipse ในการพัฒนาได้

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และ มีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความ สามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา Plug-in สำหรับงานนั้นๆ ขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่

Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกัน Eclipse เมื่อเรา download มาครั้งแรก คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ debug โปรแกรมภาษา Java

Eclipse Licensing และ Plug in ต่าง ๆ ของ Eclipse พัฒนาอยู่ภายใต้ Eclipse Public License (EPL) เพื่อให้ Eclipse สามารถดาวน์โหลด และติดตั้งได้ฟรี นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุง แก้ไขและนำไปจัดจำหน่ายได้

ข้อดีของโปรแกรม Eclipse คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับ J2SDK ได้ทุกเวอร์ชันรองรับ ภาษาต่าง ประเทศอีกหลายภาษา มี plugin ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพของโปรแกรมสามารถทำงานได้ กับไฟล์หลายชนิด เช่น HTML, Java, C, JSP, EJB, XML และ GIF และโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ ฟรี (ให้ใช้งานได้ 90 วัน ถ้าจะใช้งานเต็มประสิทธิภาพต้องเสียค่าใช้จ่ายภายหลัง) ใช้งานได้กับ ระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS

2.4.4 ADT (Android Development Tool)

ADT คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กล่าวคือ ADT ที่ใช้เป็น Plug-in ของ Eclipse ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเตรียมเครื่องมือต่างๆ ด้วย ตัวเอง เช่น การสร้างโปรเจกต์ใหม่ ADT จะเป็นส่วนที่ช่วยสร้างโปรเจกต์ต้นแบบโดยมีโค้ดเริ่มต้นที่ จำเป็นไว้ให้ สามารถช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่ายและสะดวกขึ้น

2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่

โรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne') เป็นนักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา (1916-2002) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอน คือ ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) โดยทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ จัดอยู่ในกลุ่มผสมผสาน (Gagne's Eclecticism) เขา อาศัยทฤษฎีและหลักการที่หลากหลาย ซึ่งเชื่อว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจ ได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนจำเป็นต้องใช้ความสามารถใน ชั้นสูง กาเย่ ได้จัดชั้นการเรียนรู้ซึ่งเริ่มจากง่ายไปหายาก โดยผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่ม พฤติกรรมนิยม และพุทธินิยมเข้าด้วยกัน

2.5.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (ทศนา เขมมณี. 2555 : 72-76)

กาเย่ ได้จัดประเภทการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายากไว้ 8 ประเภท ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเรียนรู้สัญญาณ (Signal – Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ การเรียนรู้แบบนี้เกิดขึ้นจากการที่คนเรานำเอาลักษณะการตอบสนองที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าใหม่ที่มีความใกล้ชิดกับสิ่งเร้าเดิม การเรียนรู้แบบสัญญาณเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขของ พาฟลอฟ

2. การเรียนรู้สิ่งเร้า – การตอบสนอง (Stimulus – Response Learning) เป็นการเรียนรู้ต่อเนื่องจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง แตกต่างจากการเรียนรู้สัญญาณ เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมเนื่องจากได้รับการเสริมแรง เป็นการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ และการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำเองมิใช่รอให้สิ่งเร้าภายนอกมากระทำพฤติกรรมที่แสดงออกเกิดจากสิ่งเร้าภายในของผู้เรียนเอง

3. การเรียนรู้เชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง (Chaining) เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว

4. การเชื่อมโยงทางภาษา (Verbal Association) เป็นการเรียนรู้ในลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง แต่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษา การเรียนรู้แบบการรับสิ่งเร้าและการตอบสนอง เป็นพื้นฐานการเรียนรู้แบบต่อเนื่องและการเชื่อมโยงภาษา

5. การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะความแตกต่างตามลักษณะของวัตถุ

6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยสามารถระบุลักษณะที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันได้ พร้อมทั้งสามารถขยายความรู้ไปยังสิ่งอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่เคยเห็นมาก่อน

7. การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น การที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันได้

8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ การเรียนรู้แบบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน เป็นการใช้กฎเกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน และสามารถนำกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหานี้ไปใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

2.5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกาเย่

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกาเย่ (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2546 : ออนไลน์) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ ความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนมาก จำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบซึ่งเริ่มจากง่ายไปหายากมีทั้งหมด 9 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Gaining Attention, Reception)

ชั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ (Informing Learners of the Objective, Expectancy)

ชั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น (Stimulating Recall of Prior Learning, Retrieval)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ (Presenting the Stimulus, Selective Perception)

ขั้นที่ 5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance, Semantic Encoding)

ขั้นที่ 6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Eliciting Performance, Responding)

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Providing Feedback, Reinforcement)

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ (Assessing Performance, Retrieval)

ขั้นที่ 9 สรุปและนำไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer, Generalization)

ตัวอย่างทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกาเย่

1. สร้างความสนใจ

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียน การเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอหน้าเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

1.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่งจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. แจ้งจุดประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้รับความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำ และเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน มักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัด ผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึง เค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้ เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละเอียด ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการ นำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละเอียดก็ได้

2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ดี กรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-Test) ซึ่งเป็นการ ประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อม ในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจาก การทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนอง ต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของ ผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หาก เป็นบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้ เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การ กระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณ มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบ ผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของ ผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบทเรียน เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. เสนอบทเรียนใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีวีดี กล้องถ่ายภาพวิดีโอ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดย เฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้างแทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaning full Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าทีของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนช่วยสอนแบบมีลัดมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลาย ๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

นักการศึกษา กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อที่ทดแทนการอื่น ๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีสมาธิจดจ่อหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลียงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

6.7 เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูล

ย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่วางจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่าสิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน

7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาตื่นใจเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลียงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการ สอบ

9. สรุปและนำไปใช้

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

9.1 สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกานเยกล่าวถึงความรู้มีหลายประเภทบางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้งบางประเภทมีความซับซ้อนมากจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยเริ่มจาก การสร้างความสนใจบอกวัตถุประสงค์ทบทวนความรู้เดิม นำเสนอเนื้อหาใหม่ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ลงมือปฏิบัติ ให้ข้อมูลย้อนกลับ ทดสอบความรู้ใหม่ หรือ กระทำจากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องยาก

2.6 หลักการออกแบบและสร้างชุดการสอน

แนวทางในการออกแบบและการสร้างมีขั้นตอนดังนี้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2551: 18)

1. เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา การสร้างชุดการสอนควรเลือกหัวข้อ และประเด็นสำคัญได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดที่เหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะทำชุดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะ เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่า เมื่อศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร
4. สร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว
5. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีหลักการสำคัญ คือ
 - ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน
 - ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
6. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอน การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนจริง ควรนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ก่อนหลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐาน เพื่อให้ถึงชุดการสอน นั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด ไม่มีสิ่งใดเป็นข้อบกพร่องอยู่ โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527 : 84)

2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์จะพึงพอใจ ว่าหากชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักศึกษาได้

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ นั้น จะกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)และ E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด คือ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70, 75/75 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528:284)

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ และมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521: 6)

ในการวิจัยเกณฑ์ในการยอมรับ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ ± 2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5/82.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 80/80

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 77.5/77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายใบฝึกปฏิบัติ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกแต่ละข้อจากการทำแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์

2.7.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

เมื่อสร้างชุดการเรียนรู้แล้ว จะต้องนำบทเรียนไปหาประสิทธิภาพ โดยทดสอบเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลอง เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบใช้กับนักศึกษาที่สุ่มตัวอย่างมาจำนวน 20 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

2.7.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E_1/E_2 เมื่อ E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (2.1)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมที่ตอบถูกจากแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ

E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้อบรมที่ตอบถูกจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าอบรม

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างปฏิบัติ

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้พัฒนาชุดการเรียนรู้จะพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐะณพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์ (2550) ได้ศึกษาวิจัยโดยการการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนเว็บเพจ และนำไปทดสอบกับนักศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 90.61 / 84.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

สุพัตติ กิตติวรเวช, สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และเพชรมณี วิริยะสีบงศ์ (2555 : บทคัดย่อ) การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจ้องคิวตรวจล่งหน้า ในงานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เพื่อลดระยะเวลารอคอยของผู้รับบริการ ศึกษาาระหว่าง ธันวาคม 2552 - ธันวาคม 2553 การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาศถานการณ์ โดยการทบทวนวรรณกรรม การสังเกต การสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรที่ให้บริการ ได้แก่ แพทย์ พยาบาลวิชาชีพ พนักงานเวชสถิติ รวม 3 คน และผู้รับบริการ 8 คนหาข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปประเด็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนทนา กลุ่มบุคลากรผู้ให้บริการโดยไม่รวมแพทย์จำนวน 3 ครั้ง ในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบการจ้องคิวตรวจล่งหน้า ดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์ในการจ้องคิวตรวจ ทดลองระบบ และปรับปรุงแก้ไขระยะที่ 3 เป็นการประเมินผลระบบการจ้องคิวตรวจล่งหน้า จากนักศึกษาและบุคลากรที่มารับบริการจำนวน 157 คน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และระยะเวลารอคอย ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในคุณภาพบริการ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบจ้องคิวทางอินเทอร์เน็ต มีค่าความเที่ยงของแบบสอบถามในส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 เท่ากับ 0.91 และ 0.82 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นอกจากการติดต่อด้วยตนเองและทางโทรศัพท์ ระบบการจ้องคิวล่งหน้าทางอินเทอร์เน็ตมีผู้ใช้ช่องทางนี้จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 43.31 ผู้รับบริการมารับบริการตามเวลาที่ตนเองสามารถกำหนดได้ ทำให้ระยะเวลารอคอยหลังใช้ระบบจ้องคิวตรวจล่งหน้าลดลงจากก่อนพัฒนาระบบ จากเดิมเฉลี่ย 28 นาที 33 วินาที เป็น 3 นาที 29 วินาที คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคุณภาพบริการและความพึงพอใจของผู้จ้องคิวล่งหน้าทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก การเพิ่มช่องทางทางอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัยและความต้องการของผู้รับบริการซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา

ไพโรจน์ เพชรแอง (2550) ได้ศึกษาวิจัยโดยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (WBT) เรื่อง เทคโนโลยีการสร้างระบบเครือข่ายภายในองค์กร สำหรับพนักงานธนาคาร สายปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมทางไกลผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ตหรืออินเทอร์เน็ตภายในองค์กร โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเป็นพนักงานธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สายปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 27 คนผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมบนเว็บ พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมบนเว็บ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67/81.11 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้ที่ 80/80 และการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในทางวิชาการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีต่อบทเรียนชุด ผีกรอบมนเว็บและรูปแบบการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.04 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สุรพล ดีข้า (2545) ได้ศึกษาวิจัยโดยการพัฒนา คอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียน คอมพิวเตอร์การสอน เรื่องระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ 2. แบบทดสอบหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3. แบบสอบถามหาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 85.71/89.19 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหา ประสิทธิภาพพบว่า ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E(post)) = 89.19 และ ประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน (E(pre)) = 26.65 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนเท่ากับ 62.54 % สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบได้ และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

วิทรชัย วาสรส 2557 ได้ศึกษาวิจัยโดยการพัฒนาระบบบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เบื้องต้น นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประยุกต์ใช้งานมัลติมีเดีย โดยเลือกแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่มการเรียนรู้ ละ 20 คน รวม 40 คน ซึ่งจัดเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์เบื้องต้น ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.33) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.36) ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์เบื้องต้น พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 86.33 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมรรถนะทางการเรียน เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์เบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

วัลลภ จันทรตระกูล (2547 : บทคัดย่อ) การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งประกอบด้วยเอกสารการสอน และชุดแผนผังจร สำหรับประลองภาคปฏิบัติสามารถใช้สอนนักศึกษาสาขาช่างเครื่องกล ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 1/2547 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิจัยดำเนินการวิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เพื่อจะได้สร้างชุดการสอนที่มีเนื้อหาสาระตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ข้อมูลนำมากำหนดหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย ให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นได้รายการที่ต้องการแล้ว นำมาร่าง และวิเคราะห์รายการวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอน ทำแบบทดสอบให้กลุ่มทดลองทำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยโดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำไปทดลองกับกลุ่มประชากรตัวอย่างซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ใช้บทเรียนเป็นครูจากสถานศึกษา และนักฝึกอบรมจากสถานประกอบการที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มที่ 2 เป็นอาจารย์ที่สอนวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23 / 85.64 และผู้ใช้งานสามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2551 : 78) ได้ศึกษาวิจัยโดยการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) โดยสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) เรื่องการจัดแสงสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ การศึกษา และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีสื่อสาร การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 86.12/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี จำนวน 20 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจงจากผู้ที่สนใจลงทะเบียนเข้าฝึกอบรมหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย

1. ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วย
 - แผนการฝึกอบรม
 - เอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย คู่มือครูและคู่มือประกอบชุดการฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการฝึกปฏิบัติภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - ใบฝึกปฏิบัติ
 - สื่อการนำเสนอซึ่งสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ประกอบการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้แก่ โปรแกรม JDK (Java Development Kit), Android SDK (Android Software Development Kit), ADT (Android Development Tool) และ Eclipse

โดยชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและนำมาสร้างสื่อการสอนที่เข้าใจได้ง่าย บอกขั้นตอนและแนวทางชัดเจน รวมทั้งการสรุปผลและการประยุกต์ใช้งาน ส่วนการใช้โปรแกรมได้ออกแบบให้ผู้เข้าอบรมสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยอธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง เครื่องมือและการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อย่างเป็นลำดับ ซึ่งผู้เข้าอบรมสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติได้

2. ใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของผู้เข้าฝึกปฏิบัติจำนวน 4 ใบฝึกปฏิบัติ แต่ละใบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ทฤษฎี ลำดับขั้นการปฏิบัติ สรุปผลการปฏิบัติ คำถามท้ายใบฝึกปฏิบัติแต่ละใบฝึกปฏิบัติจำนวน 10 ข้อ ใบฝึกปฏิบัติประกอบด้วย

ใบฝึกปฏิบัติที่ 1 การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 2 กระบวนการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 3 การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ใบฝึกปฏิบัติที่ 4 การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนและใบฝึกปฏิบัติ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มาจากท้ายใบฝึกปฏิบัติ นำมาสอบข้อ จำนวน 40 ข้อ

3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.3.1 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎีในเรื่องที่เกี่ยวข้อง รูปแบบและการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้น

3.3.1.2 ออกแบบและสร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3.1.3 นำชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อร่วมตรวจสอบและให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ

3.3.1.4 ทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง 20 คน ปรับปรุงตามข้อสังเกต

3.3.1.5 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อร่วมตรวจสอบความถูกต้อง

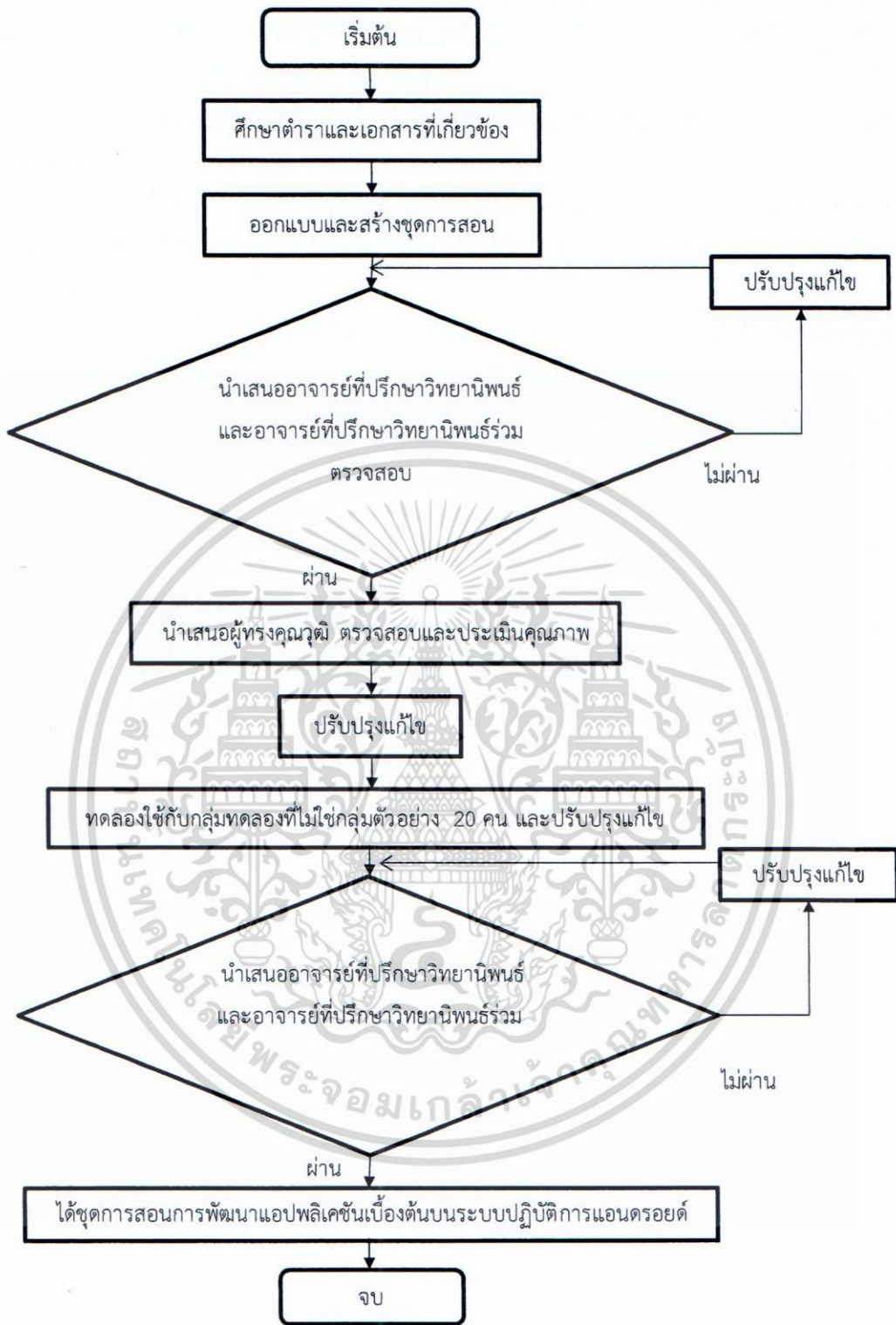
3.3.1.6 นำชุดการสอนเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินคุณภาพมาแก้ไขตามคำแนะนำ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

2. รศ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์

3. ดร.นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์

3.3.1.7 ได้ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ใบฝึกปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้สร้างใบฝึกปฏิบัติของชุดการสอนโดยศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขั้นตอนการสร้างใบฝึกปฏิบัติดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาทฤษฎีการสร้างใบฝึกปฏิบัติ

3.3.2.2 สร้างใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

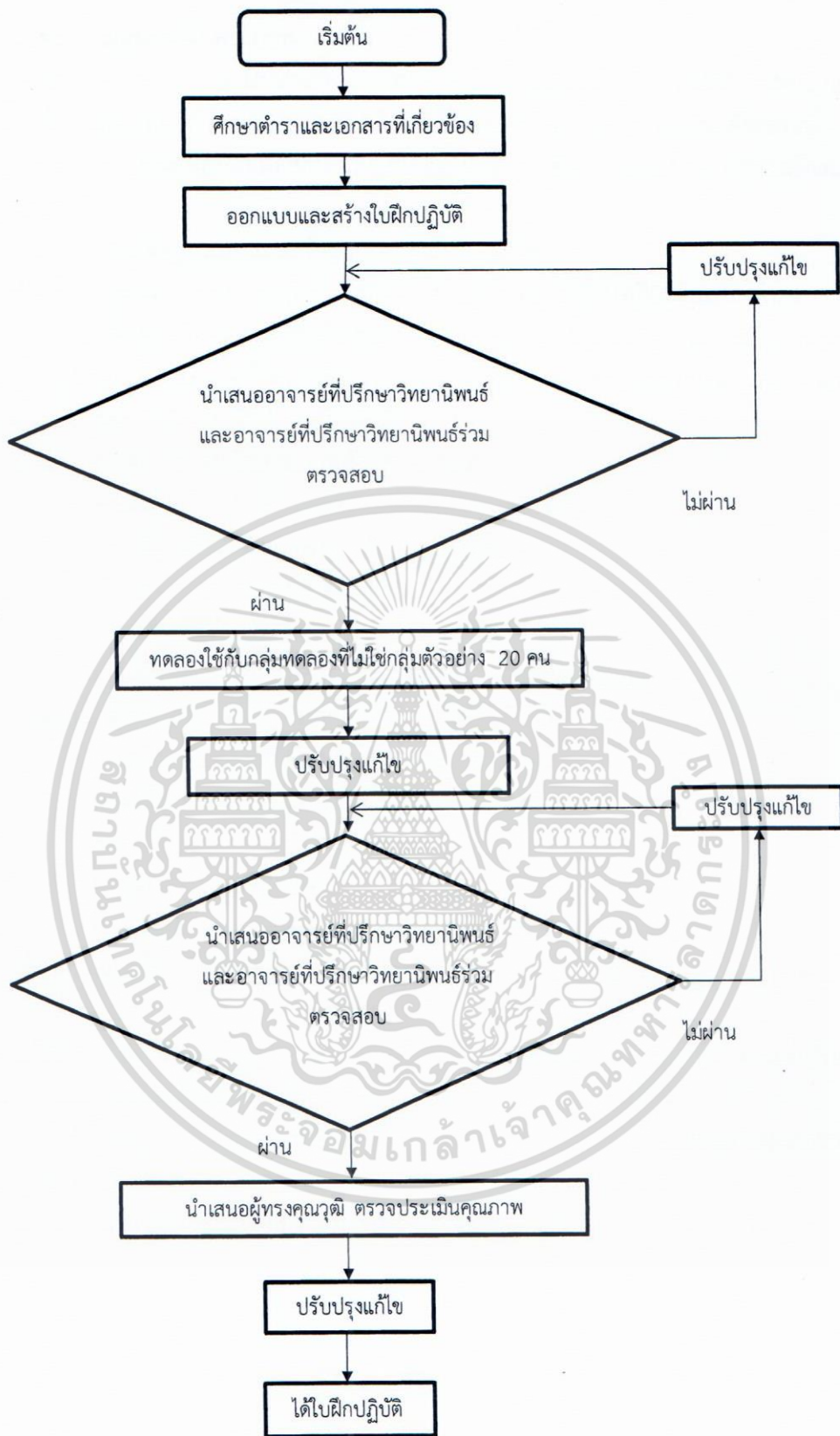
3.3.2.3 นำใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ได้ นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.4 นำใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ปรับปรุงตามข้อสังเกต

3.3.2.5 นำใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ปรับปรุงแก้ไข นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง

3.3.2.6 นำใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.7 ได้ใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พร้อมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอน และใบฝึกปฏิบัติ การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน ดังต่อไปนี้

3.3.3.1 รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.3.3.2 กำหนดรูปแบบและสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.3.3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้คุณวุฒิประเมินคุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์ประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบ Likert's Scale ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านชุดการสอน

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านใบฝึกปฏิบัติการทดลอง

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพพอใช้

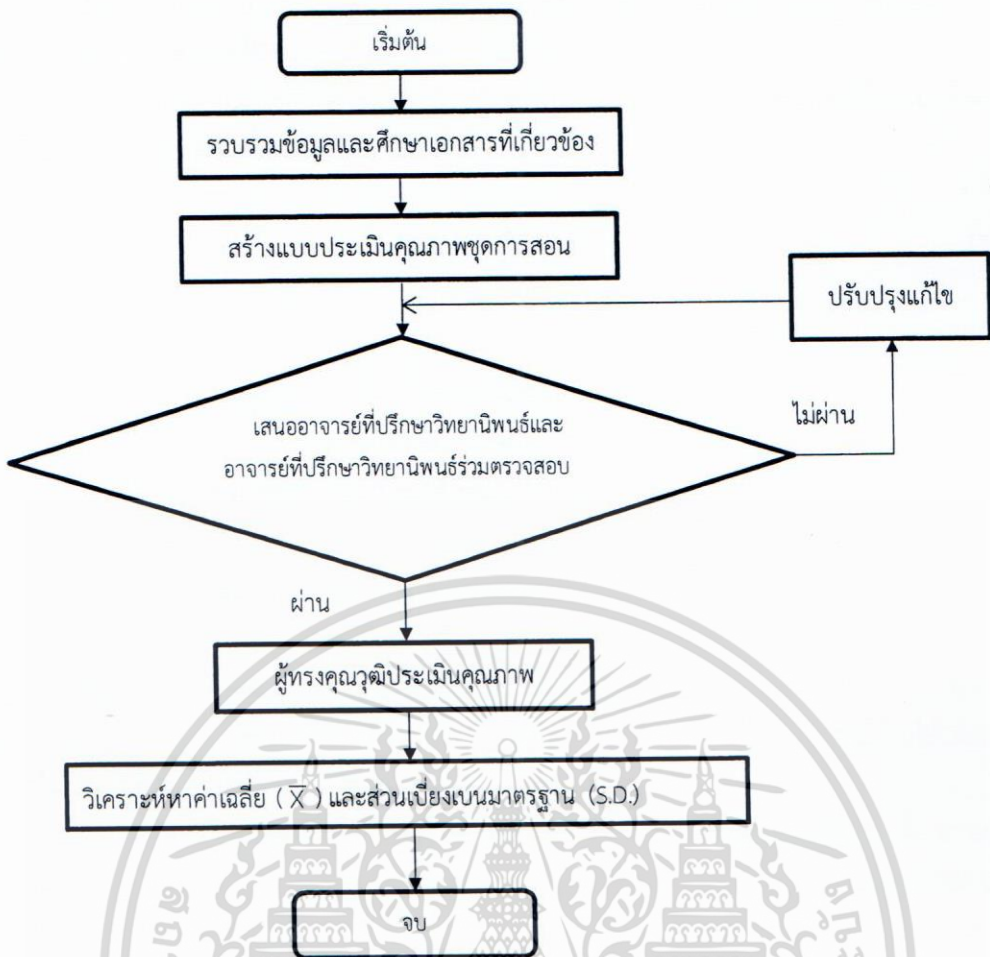
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 มีค่าเท่ากับระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

ใช้คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์การประเมินคุณภาพตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2535:124)

3.3.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.3.5 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินชุดการสอน และใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3.3.6 นำแบบประเมินคุณภาพมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.4.1 ศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3.4.2 วิเคราะห์และกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.4.3 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 40 ข้อ นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบหากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพหากมีข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 แบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 แบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 แบบทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (มัลลีย์ จีรวัดนเกษตร ทวี. 2552 : 206) ดังนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
R หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ผลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้อง (IOC : Index of item-Objective Congruence) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 จำนวน 40 ข้อ ที่สามารถนำไปใช้เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง.)

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เคยผ่านการเรียนการเขียนโปรแกรมจาวามาแล้ว จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 13 คน และกลุ่มอ่อน 7 คน เพื่อนำมาหาค่าความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt})

หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209-210) ขอบเขตค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 - 0.80

$$P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P หมายถึง ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
R หมายถึง จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก
N หมายถึง จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตของค่าความยากง่ายและความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.80 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดีมาก)
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนให้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:210-212) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

$$D = \frac{R_u - R_L}{N} \quad (3.3)$$

เมื่อ D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
 R_u หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง (คุณภาพของข้อสอบดีมาก)
0.30 - 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง (คุณภาพข้อสอบดีพอสมควร)
0.20 - 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ (คุณภาพข้อสอบพอใช้ได้)
ต่ำกว่า 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ (คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้)

3.3.4.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปหาค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลของข้อมูลของกลุ่มทดลองที่หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะ ตระกูล. 2538 : 14) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{S_t^2} \right) \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 K หมายถึง จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลอง 20 คน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.3 5-0.65 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23-0.69 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 อ้างอิงในภาคผนวก ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.6 นำผลข้อมูลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้แก้ไขตามคำแนะนำของ
ของผู้เชี่ยวชาญเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

3.3.4.7 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



ผ่าน

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี จำนวน 20 คน เมื่อวันที่ 5-6 กันยายน พ.ศ. 2558 ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากผู้ที่สนใจลงทะเบียนเข้าอบรมหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยดำเนินการดังนี้

1. ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ที่ใช้สถานที่ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ต่อวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี
2. เตรียมชุดการเรียนรู้อันประกอบไปด้วย แผนการจัดการอบรมการเรียนรู้ เอกสารชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สื่อการสอนพาวเวอร์พอยท์ ใบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเครื่องมือก่อนนำไปใช้
3. ชี้แนะแผนการจัดการอบรมชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต่อผู้เข้าอบรม
4. ให้ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติตามใบฝึกปฏิบัติครั้งละ 1 ใบฝึกปฏิบัติ หลังจากฝึกปฏิบัติแล้วผู้วิจัยให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติและบันทึกคะแนน
5. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติครบตามใบฝึกปฏิบัติทั้ง 4 ใบฝึกปฏิบัติ ผู้วิจัยให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และบันทึกคะแนน

ตารางที่ 3.3 แสดงแผนการจัดฝึกอบรม

หัวข้อ	เวลา	วันที่/เวลา	วิธีการ
1. ความรู้เกี่ยวกับเบื้องต้นแอนดรอยด์	2 ชม.	5 ก.ย. 2558 (08.30-10.30 น.)	บรรยาย
2. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันแอนดรอยด์	1.5 ชม.	5 ก.ย. 2558 (10.30-12.00 น.)	บรรยาย
3. ใบงานที่ 1	3 ชม.	5 ก.ย. 2558 (13.00-16.00 น.)	สาธิต ปฏิบัติ และทดสอบ
4. ใบงานที่ 2	1 ชม.	6 ก.ย. 2558 (08.00-09.00 น.)	สาธิต ปฏิบัติ และทดสอบ
5. ใบงานที่ 3	2 ชม.	6 ก.ย. 2558 (09.00-11.00 น.)	สาธิต ปฏิบัติ และทดสอบ
6. ใบงานที่ 4	3 ชม.	6 ต.ค. 2558 (12.00-15.00 น.)	สาธิต ปฏิบัติ และทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

หัวข้อ	เวลา	วันที่/เวลา	วิธีการ
7. วัดผลสัมฤทธิ์	1 ชม.	6 ต.ค. 2558 (15.00-16.00 น.)	ทดสอบ

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยมีสถิติที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ วิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน และไปฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 151) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละจำนวน
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 162) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum N X^2}{N} - \frac{(\sum X)^2}{N^2}} \quad (3.6)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละจำนวน
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

3. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกเป็นคะแนนของ แบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติและคะแนนของ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 491) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\frac{X}{N}}{A} \cdot 100 \quad (3.7)$$

$$E_2 = \frac{\frac{F}{N}}{B} \cdot 100 \quad (3.8)$$

เมื่อ E1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมที่ตอบถูกจากแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ

E2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้อบรมที่ตอบถูกจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ

หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ

หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าอบรม

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างปฏิบัติ

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ ซึ่งผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1.1 คุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1.2 คุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.1 คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การวิเคราะห์คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1 ดังนี้

4.1.1 คุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การวิเคราะห์คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อที่	รายการประเมิน	n=3		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนด	5.00	0.00	ดีมาก
2	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3	ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4	การอธิบายเนื้อหาต่อการเข้าใจ	4.33	0.58	ดี
5	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6	เนื้อหามีความสอดคล้องกับรูปภาพ	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	n=3		ระดับ คุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
7	ความสะดวกในการเตรียมการทดลองใช้งานง่าย	4.33	0.58	ดี
8	ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.33	0.58	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50, S.D.=0.51$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพในระดับดีมากมี 3 รายการ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 5.00, S.D.=0.00$) 1 รายการ คือ เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนด รองลงมา ($\bar{X} = 4.67, S.D.=0.57$) มี 2 รายการ คือ ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับรูปภาพ รายการที่คุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.33, S.D.=0.57$) คือ ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม อธิบายเนื้อหาต่อการเข้าใจ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสะดวกในการเตรียมการทดลองใช้งานง่ายและความถูกต้องของการใช้ภาษา

4.1.2 คุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การวิเคราะห์คุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินคุณภาพของใบฝึกปฏิบัติ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จำนวน 4 ใบฝึกปฏิบัติ

ข้อที่	รายการประเมิน	n=3		ระดับ คุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
1	ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.25	0.68	ดี
2	ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
3	ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ	4.50	0.58	ดีมาก
4	ความชัดเจนในการอธิบายแต่ละขั้นตอน	4.17	0.93	ดี
5	ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย	4.25	0.68	ดี
6	การจัดรูปแบบใบฝึกปฏิบัติเนื้อหาเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน	4.42	0.58	ดี
7	ความถูกต้องและชัดเจนของตัวอักษรและรูปภาพ	4.67	0.43	ดีมาก
8	แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจ	4.58	0.58	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.61	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 แสดงคุณภาพใบฝึกปฏิบัติสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40, S.D.=0.61$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67, S.D.=0.58$) คือ ความถูกต้องและชัดเจนของตัวอักษรและรูปภาพ รองลงมา คือ ($\bar{X} = 4.58, S.D.=0.58$) คือ แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ และ ($\bar{X} = 4.50, S.D.=0.58$) คือ ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ รายการที่มีคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.42, S.D.=0.58$) คือ การจัดรูปแบบใบฝึกปฏิบัติเนื้อหาเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.33, S.D.=0.58$) คือ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.25, S.D.=0.68$) คือ ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.17, S.D.=0.93$) คือ ความชัดเจนในการอธิบายแต่ละขั้นตอน

4.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการนำผลคะแนนของแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติและผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หาประสิทธิภาพ E1/E2 โดยได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ประสิทธิภาพของบทเรียน	จำนวนผู้ อบรม	คะแนน เต็ม	ร้อยละคะแนน เฉลี่ยที่ได้	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ E1	20	40	82.50	80
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ E2	20	40	83.87	80

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ E1 เท่ากับ 82.5 และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ E2 เท่ากับ 83.87 แสดงว่าชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่น้อยกว่า 80/80

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อสร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพ

5.1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.2.1 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)

5.1.2.2 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่พัฒนาขึ้นสามารถ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี ที่เคยเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย

1. ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วย

- แผนการฝึกอบรม

- เอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย คู่มือครูและคู่มือประกอบชุดการฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการฝึกปฏิบัติภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใบฝึกปฏิบัติ
- สื่อการนำเสนอซึ่งสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ประกอบการบรรยาย
- โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้แก่ โปรแกรม JDK (Java Development Kit), Android SDK (Android Software Development Kit), ADT (Android Development Tool) และ Eclipse

โดยชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและนำมาสร้างสื่อการสอนที่เข้าใจได้ง่าย บอกขั้นตอนและแนวทางชัดเจน รวมทั้งการสรุปผลและการประยุกต์ใช้งาน ส่วนการใช้โปรแกรมได้ออกแบบให้ผู้เข้าอบรมสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยอธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง เครื่องมือและการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อย่างเป็นลำดับ ซึ่งผู้เข้าอบรมสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติได้

2. ใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของผู้เข้า ฝึกปฏิบัติจำนวน 4 ใบฝึกปฏิบัติ แต่ละใบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ทฤษฎีลำดับขั้นการปฏิบัติ สรุปผลการปฏิบัติ คำถามท้ายใบฝึกปฏิบัติแต่ละใบฝึกปฏิบัติจำนวน 10 ข้อ ใบฝึกปฏิบัติประกอบด้วย

- ใบฝึกปฏิบัติที่ 1 การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - ใบฝึกปฏิบัติที่ 2 กระบวนการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - ใบฝึกปฏิบัติที่ 3 การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - ใบฝึกปฏิบัติที่ 4 การประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนและใบฝึกปฏิบัติ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบ ที่มาจากท้ายแบบฝึกปฏิบัติแต่นำมารวมกันและสลับข้อ จำนวน 40 ข้อโดยมีความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาที่วัดผลสัมฤทธิ์เชิงพฤติกรรมมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.65 อำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.69 และความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.92

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี จำนวน 20 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากผู้ที่สนใจลงทะเบียนเข้าอบรมหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ใช้สถานที่ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ต่อวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามธุรกิจ ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี

2. เตรียมชุดการเรียนรู้อันประกอบไปด้วย แผนการจัดอบรมการเรียนรู้ เอกสารชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สื่อการสอนพาเวอร์พอยท์ ใบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเครื่องมือก่อนนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชี้แนะแผนการจัดอบรมชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต่อผู้เข้าอบรม

4. ให้ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติตามใบฝึกปฏิบัติครั้งละ 1 ใบฝึกปฏิบัติ หลังจากฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติและบันทึกคะแนน

5. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติครบตามใบฝึกปฏิบัติทั้ง 4 ใบฝึกปฏิบัติ ผู้วิจัยให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และบันทึกคะแนน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ และกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาคุณภาพใบฝึกปฏิบัติการทดลองของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีคุณภาพ

2. คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นชุดการสอน ที่สร้างขึ้นในภาพรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.51$)

สามารถสรุปผลเป็นรายด้านได้ดังนี้

2.1 คุณภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นต่อชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.51$)

2.2 คุณภาพใบฝึกปฏิบัติชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นต่อใบฝึกปฏิบัติการทดลองที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.61$)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 82.5/83.87$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด E1/E2 ไม่น้อยกว่า 80/80

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้า เพื่อการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. จากการพัฒนา ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าคุณภาพเนื้อหา มีการจัดลำดับความยากง่ายและรูปแบบภาพประกอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีคุณภาพในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสร้างชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ออกแบบ เนื้อหาที่มีความจำเป็นต่อการเรียนและกำหนดจุดประสงค์ที่สอดคล้องกัน เมื่อได้จุดประสงค์ดังกล่าวผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาและรูปภาพที่มีความเหมาะสมและเข้าใจง่ายและมีความสอดคล้องในแต่ละจุดประสงค์และผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาและภาษาที่มีความถูกต้อง ง่ายต่อการเข้าใจนำมาอธิบาย ซึ่งมีความสอดคล้องกับขั้นตอนในการนำเสนอที่เหมาะสม ส่วนคุณภาพด้านใบฝึกปฏิบัติอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 มีคุณภาพระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยเลือกใช้เนื้อหา ภาษาและรูปภาพที่เข้าใจง่าย ถูกต้องชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์ในแต่ละจุดประสงค์ รวมทั้งจัดรูปแบบใบฝึกปฏิบัติให้มีเนื้อหาที่เหมาะสม ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติการอธิบายแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจนและเหมาะสมสอดคล้องกับแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐะณพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์ (2555:บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบซ่อมเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนหน้าเว็บ ที่พบว่าชุดการสอนที่นำเสนอข้อมูลทั้งภาพนิ่งและคำอธิบายประกอบกับกิจกรรมเสริมบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนและเสริมความรู้ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

2. ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สร้างขึ้นพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพรวบยอดมีค่า E1/E2 เท่ากับ 82.50/83.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสุรพล ดีชา (2545:บทคัดย่อ) ซึ่งพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 85.71/ 89.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และสอดคล้องกับ พรรณรวี สงวนพงษ์ (2555:55-63) พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องความรู้เบื้องต้นของหลักการเขียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/80.21 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ผ่านการประเมินด้านคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและได้ทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้กับผู้เข้าอบรม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขจึงส่งผลต่อชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ ควรมีการอบรมการใช้โค้ดคำสั่งที่เพียงพอต่อความต้องการของแต่ละเครื่องมือในโปรแกรม Eclipse
2. ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน
3. ควรใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและใช้โปรแกรมที่เป็นเวอร์ชันปัจจุบันในการพัฒนา

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเตรียมโปรแกรมไว้สำหรับติดตั้งแบบง่าย หรือให้นักศึกษาติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ให้เสร็จสิ้นก่อนการเรียนการสอนเพื่อความสะดวกและประหยัดเวลา
2. ควรเพิ่มรายละเอียดในส่วนของ การใช้โค้ดคำสั่งต่างที่เป็นพื้นฐานเพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจชุดรหัสคำสั่งการทำงานของแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้เข้า เรียนมีความพร้อมในการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ชนาพร เคลือบคล้าย. 2557. การพัฒนาการเชื่อมต่อเว็บไซต์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต ผ่าน แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มหาวิทยาลัยรังสิต
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2543. ระบบสื่อการสอน กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐะณูพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์ . 2555. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบซ่อมเสริมบนระบบปฏิบัติการ
แอนดรอยด์ วิทยาลัยพัฒนกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดาราوارณ นนทาสี วิวัฒน์ มีสุวรรณ และเอกสิทธิ์ เทียมแก้ว 2556. การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. มหาวิทยาลัยนเรศวร
- บรรพตธรรม สิงห์ดี และศุภลักษณ์ สัตย์เพ็ชรพราย. 2557. การวิจัยและพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทาง
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรรณรวี สงวนพงษ์. 2555. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้
เบื้องต้นของหลักการเขียน โปรแกรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
วิทยาลัยเทคนิค
สมุทรปราการ วารสารครุ ศาสตร์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2(11) : 55 – 63.
- ไพโรจน์ เพชรแอง. 2550. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (WebBased Training :
WBT)
เรื่องเทคโนโลยีการสร้างระบบเครือข่ายภายในองค์กรสำหรับพนักงานธนาคาร สายปฏิบัติการ
ด้าน
เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-
อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ, หน้า ค.
- ล้วน สายยศและอัครกานา สายยศ. 2538. เทคนิคการทางวิจัยทางการศึกษา กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรพล พงษ์เพ็ชร. 2555. แอปพลิเคชันช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและพื้นที่ว่าง ในอาคารจอดรถโดยใช้
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และแผนที่ถูกเก็บ Veridian E-Journal, SU Vol.5 No. 3 September
December 2012
- วิทรชัย วารสส. 2557. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอน
ดรอยด์
เบื้องต้น การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง [Online]. Available : <http://161.246.14.22/ocs/submissionfiles/conferences/4schedConfs/4/papers/72/supp/72-141-1-SP.Docx>
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัลลภ จันทรตระกูล. 2543. **สื่อการเรียนการสอน Instructional Media**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมาคมโฆษณาดิจิทัล. 2557. [Online]. Available : <http://www.daat.in.th/index.php/daatmobile/>
- สารานุกรมเสรี. 2557. **ระบบปฏิบัติการสมาร์ทโฟน** [Online]. Available : http://ictsw2.blogspot.com/2014_07_01_archive.html
- สุชาดา พลาชัยภิมย์ศิลป์. 2554. **แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน** มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วารสารนักบริหาร
- สุรพล ดีข้า. 2545. **บทคัดย่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบ** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- สุพดี กิตติวรเวช สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และเพชรมณี วิริยะสีบพงศ์. 2555. **บทคัดย่อ. การพัฒนาระบบการจ้องคิวตรวจล่วงหน้า งานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพ สังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข**
วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีที่ 14 ฉบับที่ 1
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2527. **เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สร้อยตระกูล อรรถมานะ . 2545. **ทฤษฎีและการประยุกต์** พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2545

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก จ แบบบันทึกคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ

ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ภาคผนวก ช ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ภาคผนวก ซ ตัวอย่างใบงานการทดลอง

ภาคผนวก ฌ แผนการจัดอบรมการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ภาคผนวก ฎ ประมวลภาพการอบรมการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

- หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือตอบรับเพื่อตีพิมพ์บทความในวารสารครุศาสตร์
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อ วันที่ 6 มีนาคม 2558 ให้ดำเนินการดังนี้

นายธนิต เชียงสอน รหัสประจำตัว 53631653 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Instructional Package on Basic Application Development for Android OS)” โดยมี รศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๙ มีนาคม พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524 .04 (1.9)/0๖๖0



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

18 ธันวาคม 2558

เรื่อง รับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

เรียน คุณธนิต เชียงสอน

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิชาการ ประเภทบทความวิจัย เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ทางกองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาแล้วพบว่าบทความของท่านสามารถตีพิมพ์ในวารสารดังกล่าวได้ใน
ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2558 โดยมีชื่อเรื่อง และรายชื่อผู้เขียนบทความตามรายละเอียดนี้

ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
Instructional Package On Basic Application Development for Android OS
ธนิต เชียงสอน¹, กิตพงษ์ มะโน² และธีรพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา³
Tanit Chiangsorn¹, Kitipong Mano², and Thiraphon Thephasadin na ayuthya³
นักศึกษาหลักสูตร คร.อ.บ. (สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
denid13@hotmail.com, kmitp@kmitl.ac.th and ktthre@kmitl.ac.th

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ)
บรรณาธิการวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 0 2329 8000 ต่อ 3720
โทรสาร. 0 2329 8435

(ใบรับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ฉบับนี้เป็นฉบับจริง ไม่มีการถ่ายสำเนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3412



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ประธานกรรมการบริหาร วิทยาลัยสยามธุรกิจในพระอุปถัมภ์

ด้วยนายธนิต เชียงสอน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลัง
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”
โดยมี รศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ
อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นายธนิต
เชียงสอน ทดลองสอนโดยใช้ ชุดการสอนกับนักศึกษาระดับ ปวส. 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ใน
วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา (JAVA) ระหว่างวันที่ 5-6 กันยายน 2558 เวลา 08.30-16.30 น.
ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-742-5887

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3277 วันที่ 19 สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณา

เรียน รศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์

ด้วย นายธนิต เชียงสอน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” โดยมี รศ.กิตติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุดเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนิต เชียงสอน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบชุดการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3277 วันที่ 17 สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจชุดการสอน

เรียน ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

ด้วย นายธนิต เชียงสอน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” โดยมี รศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจชุดการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนิต เชียงสอน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบชุดการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณภพวงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3277 วันที่ 12 สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบการสอน

เรียน อาจารย์นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์

ด้วย นายธนิต เชียงสอน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์" โดยมี รศ.กิติพงษ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนิต เชียงสอน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบชุดการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณภพงค์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
2. รศ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์ รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะ
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.1
แบบประเมินคุณภาพ
คุณภาพชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

- | | | | |
|---|---------|---------------------------|--------------------|
| 5 | หมายถึง | มีระดับคุณภาพ ดีมาก | (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) |
| 4 | หมายถึง | มีระดับคุณภาพ ดี | (ร้อยละ 60-79) |
| 3 | หมายถึง | มีระดับคุณภาพ ปานกลาง | (ร้อยละ 40-59) |
| 2 | หมายถึง | มีระดับคุณภาพ พอใช้ | (ร้อยละ 20-39) |
| 1 | หมายถึง | มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง | (ต่ำกว่าร้อยละ 20) |

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนด					
2	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม					
3	ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
4	การอธิบายเนื้อหาต่อการเข้าใจ					
5	ความถูกต้องของเนื้อหา					
6	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับรูปภาพ					
7	ความสะดวกในการเตรียมการทดลองใช้งานง่าย					
8	ความถูกต้องของการใช้ภาษา					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ข้อมูล

ลงชื่อ.....
 (.....)
/...../.....
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.2

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
คุณภาพใบฝึกปฏิบัติการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ

โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดีมาก	(ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
4	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดี	(ร้อยละ 60-79)
3	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปานกลาง	(ร้อยละ 40-59)
2	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ พอใช้	(ร้อยละ 20-39)
1	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง	(ต่ำกว่าร้อยละ 20)

ใบงานที่ 1 การติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
3	ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ					
4	ความชัดเจนในการอธิบายแต่ละขั้นตอน					
5	ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย					
6	การจัดรูปแบบใบงานเนื้อหาเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน					
7	ความถูกต้องและชัดเจนของตัวอักษรและรูปภาพ					
8	แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจ					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ข้อมูล

ลงชื่อ.....
(.....)
...../...../.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อคำถาม	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความยาก ง่าย (P)	อำนาจ จำแนก (r)
	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กลุ่มทดลอง 20 คน	
1. เครื่องมือใดไม่ได้ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ก. JDK (Java Development Kit) ข. Android SDK (Android Software Development Kit) ค. Adobe Flash Player ง. ADT (Android Development Tool)	0.67	0.55	0.38
2. โปรแกรม Eclipse เมื่อดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วควรแตกไฟล์ .Zip ไว้ที่ใด ก. C:\Eclipse ค. D:\Eclipse ข. C:\Download\Eclipse ง. ไว้ที่ใดก็ได้ตามต้องการ	0.67	0.45	0.54
3. เครื่องมือใดเป็น Plug in ของโปรแกรม Eclipse ก. JDK ข. ADT ค. SDK ง. AVD	1.00	0.55	0.54
4. JDK (Java Development Kit) ที่ใช้รองรับตั้งแต่เวอร์ชันใดขึ้นไป ก. เวอร์ชัน 4 ค. เวอร์ชัน 6 ข. เวอร์ชัน 5 ง. เวอร์ชัน 7	0.67	0.45	0.38
5. การติดตั้ง ADT ต้องติดตั้งโปรแกรมใดก่อนถึงจะติดตั้ง ADT ได้ ก. JDK ข. Eclipse ค. SDK ง. AVD	1.00	0.50	0.31
ตัวเลือกใช้ตอบคำถามข้อที่ 6 1 ADT (Android Development Tool) 2 JDK (Java Development Kit) 3 Eclipse 4 Android SDK (Android Software Development Kit) 5 AVD 6. จากตัวเลือกในข้อใด คือ ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือที่ถูกต้อง ก. 1,2,3,4,5 ข. 1,3,2,4,5 ค. 2,3,1,4,5 ง. 2,3,4,1,5	1.00	0.45	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความ ง่าย (P)	อำนาจ จำแนก (r)
	ผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มทดลอง 20 คน		
7. ถ้าอยากจำลองการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต้อง เลือกใช้เครื่องมือ ก. Android Virtual Device Manager ข. Adobe Flash Player ค. Android SDK Manager ง. Android Development tool	1.00	0.35	0.54
8. การติดตั้งขั้นตอนใดทำเป็นลำดับสุดท้าย ก. ติดตั้ง JDK ค. ติดตั้ง SDK ข. ติดตั้ง AVD ง. ติดตั้ง Eclipse	1.00	0.50	0.46
9. การติดตั้ง Android Development tool ครั้งแรกสามารถเรียก การติดตั้งจากเมนูใด ก. Help --> Install New Software ข. Help --> Installation Details ค. Window --> Android SDK Manager ง. Window --> Android Development tool	1.00	0.50	0.46
10. ในขั้นตอนการสร้าง Emulator จะให้แสดงผลใน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันใด ๆ นั้น ต้องตั้งค่าเวอร์ชันใน หัวข้อใด ก. Device ค. Target ข. Skin ง. CPU/ABI	1.00	0.65	0.38
11. การออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันสามารถทำได้ในส่วนใด ของโปรแกรม Eclipse ก. MainActivity.java ค. Graphical Layout Device ข. Activity_Main.xml ง. Android Virtual	0.67	0.40	0.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>๑. บทความฉบับนี้ได้รับ “๑” ตารางที่ ง.1 (ต่อ)</p>			
<p>ข้อคำถาม</p>	<p>ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)</p>	<p>ความยาก ง่าย (P)</p>	<p>อำนาจ จำแนก (r)</p>
	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ</p>	<p>กลุ่มทดลอง 20 คน</p>	
<p>25. ถ้าอยากให้ TextView หน้าจอแสดงเป็นสีแดงต้องใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. textView.setText()</p> <p>ข. textView.setTextColor()</p> <p>ค. editText.setText()</p> <p>ง. editText.setTextColor()</p>	0.67	0.45	0.38
<p>26. editText.setText(editText.getText()+"Eclipse" หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เมื่อเปิดแอปพลิเคชันให้แสดงข้อความ "Eclipse"</p> <p>ข. เมื่อมีการกระทำใดๆในแอปพลิเคชันให้แสดงข้อความ "Eclipse"</p> <p>ค. เมื่อมีการกระทำใดๆในแอปพลิเคชันให้แก้ไขข้อความเดิมเป็นข้อความ "Eclipse"</p> <p>ง. เมื่อมีการกระทำใดๆในแอปพลิเคชันให้ปิดแอปพลิเคชันอัตโนมัติ</p>	0.67	0.30	0.31
<p>27. คำสั่งใด เมื่อกดปุ่ม Button มีค่าเท่ากับ "1"</p> <p>ก. EditText.setText(EditText.getText()+"1");</p> <p>ข. b1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {</p> <p>ค. b1=(Button) findViewById(R.id.b1);</p> <p>ง. val1=Integer.parseInt(et.getText()+"");</p>	1.00	0.50	0.31
<p>28. การเรียกใช้ปุ่มกดต่างๆ เมื่อเปิดแอปพลิเคชัน ต้อง Import คำสั่งใด</p> <p>ก. import android.view.View;</p> <p>ข. import android.widget.EditText;</p> <p>ค. import android.widget.Button;</p> <p>ง. import android.view.MenuItem;</p>	1.00	0.50	0.46
<p>29. เมื่อออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันแล้วจะต้องทำขั้นตอนใดต่อ</p> <p>ก. วางแผน ข. เขียนรหัสคำสั่ง</p>	0.67	0.35	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จ. สิงห์บุรี ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค ทดสอบ ๑ ตารางที่ 1 (ต่อ)	หาความต้องการของแอปพลิเคชัน		
ข้อคำถาม	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความยาก ง่าย (P)	อำนาจ จำแนก (r)
	ผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มทดลอง 20 คน		
30. ในการสร้างแอปพลิเคชันมีลักษณะโครงสร้างในการเขียนรหัสคำสั่งมาจากภาษาใด ก. ภาษา C ข. ภาษา XML ค. ภาษา HTML ง. ภาษา Java	1.00	0.45	0.23
31. ถ้าต้องการสร้าง Folder ที่เก็บรูปภาพไว้จะสร้าง Folder ชื่ออะไรและเก็บไว้ในที่ใด ก. res\draw ข. res\drawpicture ค. res\drawable ง. res\ชื่ออะไรก็ได้	1.00	0.50	0.62
32. เมื่อได้หน้าของแอปพลิเคชันหน้าที่สองแล้วต้องสร้าง Activity.java ของ Layout ที่สองด้วย โดยสามารถเลือกทำตามได้ตามข้อใด ก. src\new\packet ข. src\new\class ค. src\new\interface ง. src\new\java Project	0.67	0.55	0.54
33. การสร้างหน้าจอแอปพลิเคชันที่สองโดยเริ่มจากคลิกขวา res\new\Other แล้วต้องเลือกสิ่งใดต่อไป ก. Android Object ข. Android XML File ค. Android XML Layout File ง. Android Activity	1.00	0.60	0.46
34. ถ้าทดสอบ Run บน Emulator ทำแบบฝึกหัดในข้อแรกแล้วไม่สามารถเข้าไปหน้าแอปพลิเคชันถัดไปได้นั่นให้ไปดูในขั้นตอนใดในการสร้าง ก. ขั้นตอนการเขียนรหัส Activity.xml ข. ขั้นตอนการเพิ่มหน้า Activity.xml ค. ขั้นตอนการเพิ่มหน้า Activity.java ง. ขั้นตอนการทำ AndroidManifest.xml	1.00	0.55	0.54
35. ในการสร้าง Layout ต้องเลือก Android XML File ในข้อใด ก. RelativeLayout ข. Linear Layout ค. ListView ง. RatingBar	0.67	0.60	0.46

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของโรงเรียนที่ใช้เผยแพร่เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)			
ข้อคำถาม	ดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความยาก ง่าย (P)	อำนาจ จำแนก (r)
	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กลุ่มทดลอง 20 คน	
36. ขั้นตอนการเลือก AndroidManifest.xml\ Add\ Activity เป็นขั้นตอนทำอะไร ก. เพิ่มหน้าของ Activity.xml ข. เพิ่มหน้าของ Activity.java ค. รวบรวมหน้าของ Activity.xml ง. ประสานหน้าแอปพลิเคชันทำงานร่วมกัน	1.00	0.40	0.31
37. AlertDialog.Builder คำสั่งนี้เป็นส่วนประกอบของคำสั่งใด ก. สร้าง Pop up ค่ะแนบ ข. สร้าง Pop up ตัวเลือกคำตอบ ค. สร้าง Pop up คำถาม ง. สร้าง Pop up ใดๆก็ได้	1.00	0.45	0.23
38. การประกาศตัวแปร int myScore ทำหน้าที่ใด ก. เพิ่มคะแนน ข. รวมคะแนนสุดท้าย ค. ข้ามไปข้อต่อไป ง. ไม่มีข้อถูก	1.00	0.55	0.38
39. หากต้องการให้สิ่งที่สร้างอยู่ใต้ข้อความหรือรูปภาพต้องใช้คำสั่งใด ก. Align Bottom ข. Align Top ค. Align Parent Right ง. Align Parent Left	1.00	0.50	0.46
40. getApplicationContext คำสั่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของคำสั่งใช้ทำอะไร ก. ให้แอปพลิเคชันแสดงหน้ารวมคะแนน ข. ให้แอปพลิเคชันกลับไปหน้าแรก ค. ให้แอปพลิเคชันทำกระบวนการเดิม ง. ให้แอปพลิเคชันข้ามไปหน้าที่กำหนด	1.00	0.65	0.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 แสดงผลค่า IOC

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน	รวมค่า IOC
	1	2	3		
1	0	1	1	2	0.67
2	0	1	1	2	0.67
3	1	1	1	3	1.00
4	0	1	1	2	0.67
5	1	1	1	3	1.00
6	1	1	1	3	1.00
7	1	1	1	3	1.00
8	1	1	1	3	1.00
9	1	1	1	3	1.00
10	1	1	1	3	1.00
11	0	1	1	2	0.67
12	1	1	1	3	1.00
13	1	1	1	3	1.00
14	1	1	1	3	1.00
15	1	1	1	3	1.00
16	1	1	1	3	1.00
17	1	1	1	3	1.00
18	1	1	1	3	1.00
19	1	1	1	3	1.00
20	1	1	1	3	1.00
21	1	1	1	3	1.00
22	0	1	1	2	0.67
23	1	1	1	3	1.00
24	1	1	1	3	1.00
25	0	1	1	2	0.67
26	0	1	1	2	0.67
27	1	1	1	3	1.00
28	1	1	1	3	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29	1	0	1	2	0.67
30	1	1	1	3	1.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนน	รวมค่า IOC
	1	2	3		
31	1	1	1	3	1.00
32	0	1	1	2	0.67
33	1	1	1	3	1.00
34	1	1	1	3	1.00
35	0	1	1	2	0.67
36	1	1	1	3	1.00
37	1	1	1	3	1.00
38	1	1	1	3	1.00
39	1	1	1	3	1.00
40	1	1	1	3	1.00
IOC					0.92

ตารางที่ 3.3 ตารางหาค่าอำนาจจำแนกและหาค่าความเชื่อมั่น

ข้อที่	กลุ่มเก่ง (f_H)	กลุ่มอ่อน (f_L)	p	r	q	pq
					(1-p)	
1	8	3	0.55	0.38	0.45	0.25
2	8	1	0.45	0.54	0.55	0.25
3	9	2	0.55	0.54	0.45	0.25
4	7	2	0.45	0.38	0.55	0.25
5	7	3	0.50	0.31	0.50	0.25
6	6	3	0.45	0.23	0.55	0.25
7	7	0	0.35	0.54	0.65	0.23
8	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
9	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
10	9	4	0.65	0.38	0.35	0.23
11	7	1	0.40	0.46	0.60	0.24
12	7	2	0.45	0.38	0.55	0.25
13	10	1	0.55	0.69	0.45	0.25
14	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
15	7	2	0.45	0.38	0.55	0.25
16	8	3	0.55	0.38	0.45	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง (f_H)	กลุ่มอ่อน (f_L)	p	r	q	pq
					(1-p)	
17	9	1	0.50	0.62	0.50	0.25
18	7	3	0.50	0.31	0.50	0.25
19	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
20	8	3	0.55	0.38	0.45	0.25
21	6	2	0.40	0.31	0.60	0.24
22	6	1	0.35	0.38	0.65	0.23
23	8	3	0.55	0.38	0.45	0.25
24	6	1	0.35	0.38	0.65	0.23
25	7	2	0.45	0.38	0.55	0.25
26	5	1	0.30	0.31	0.70	0.21
27	7	3	0.50	0.31	0.50	0.25
28	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
29	5	2	0.35	0.23	0.65	0.23
30	6	3	0.45	0.23	0.55	0.25
31	9	1	0.50	0.62	0.50	0.25
32	9	2	0.55	0.54	0.45	0.25
33	9	3	0.60	0.46	0.40	0.24
34	9	2	0.55	0.54	0.45	0.25
35	9	3	0.60	0.46	0.40	0.24
36	6	2	0.40	0.31	0.60	0.24
37	6	3	0.45	0.23	0.55	0.25
38	8	3	0.55	0.38	0.45	0.25
39	8	2	0.50	0.46	0.50	0.25
40	10	3	0.65	0.54	0.35	0.23
			0.30	0.23	0.70	0.21
			0.65	0.69		
				Sum	pq	9.73
				Sum	X	461
				Sum	X ²	19270
					S ²	94.97
					rtt	0.921

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คนที่	แบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ (ใบ 10 คะแนน)				E1	E2
	ใบฝึกปฏิบัติที่ 1	ใบฝึกปฏิบัติที่ 2	ใบฝึกปฏิบัติที่ 3	ใบฝึกปฏิบัติที่ 4	รวมคะแนนแบบทดสอบระหว่างฝึกปฏิบัติ (40 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (40 คะแนน)
1	9	8	8	8	33	33
2	8	8	9	8	33	32
3	8	8	9	9	34	33
4	9	7	9	8	33	33
5	6	9	10	8	33	34
6	8	9	8	8	33	33
7	8	8	8	9	33	33
8	8	7	9	9	33	35
9	9	9	8	7	33	33
10	9	7	9	8	33	35
11	10	8	8	9	35	34
12	9	8	9	7	33	33
13	7	8	9	8	34	33
14	10	8	8	7	33	35
15	9	10	8	6	33	33
16	8	8	9	8	33	33
17	8	8	9	7	32	33
18	8	9	10	8	35	34
19	9	9	9	8	35	35
20	5	7	8	7	27	32
คะแนนเฉลี่ย					33.00	33.4
ร้อยละคะแนนเฉลี่ย					82.50	83.87

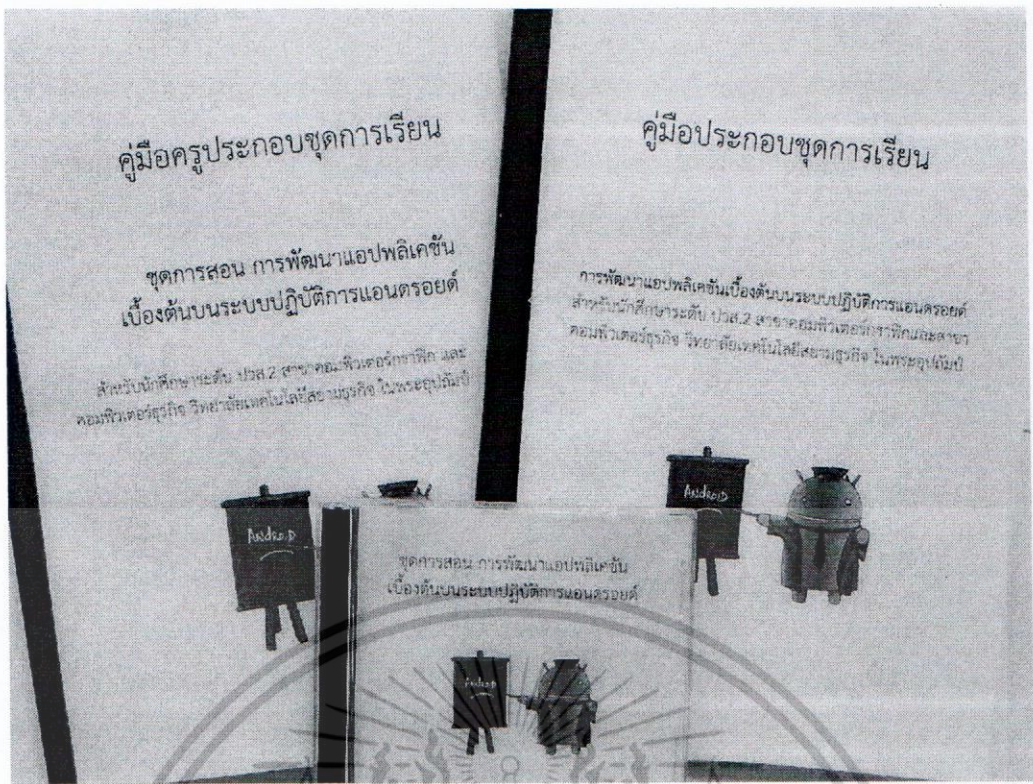
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัด 78 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

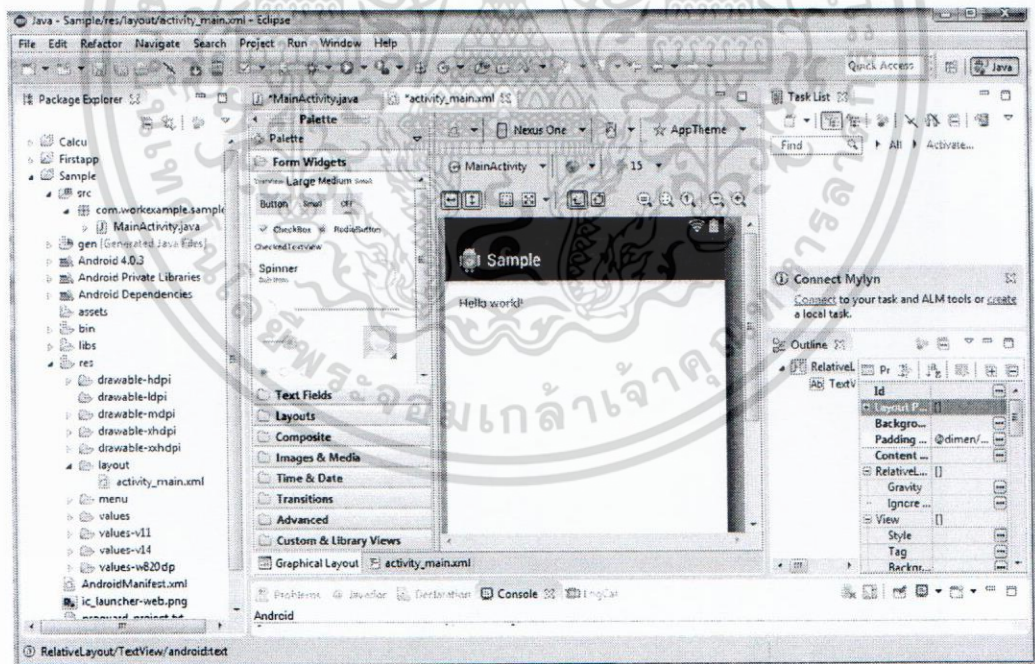
ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้น
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

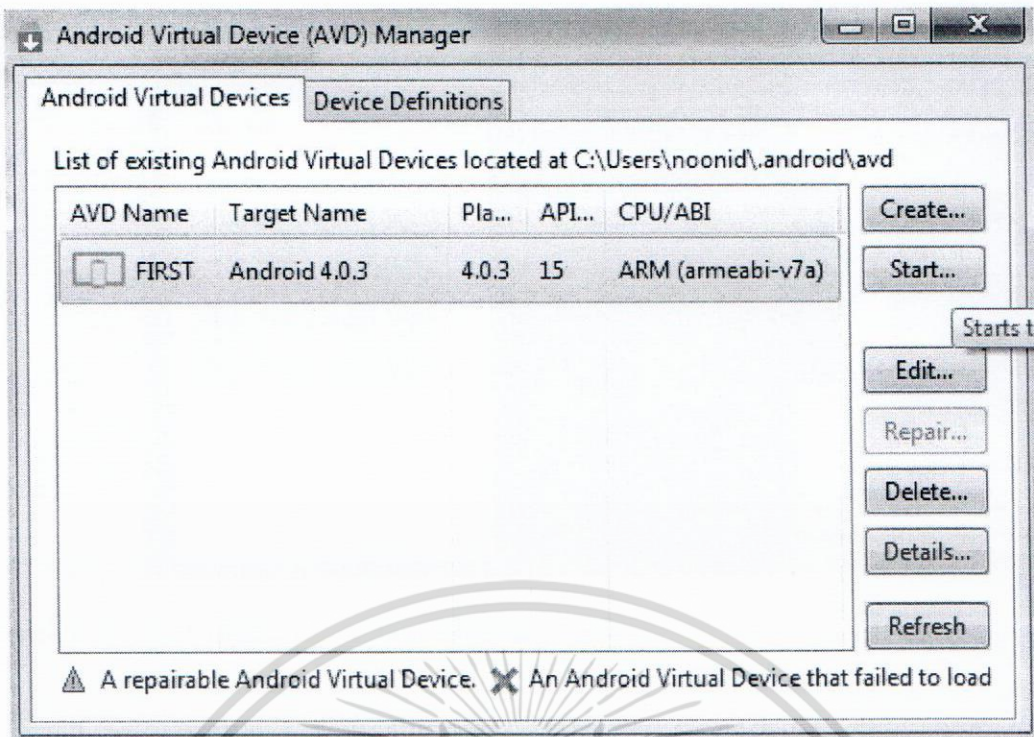


ภาพที่ ฉ.1 ชุดการสอนการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

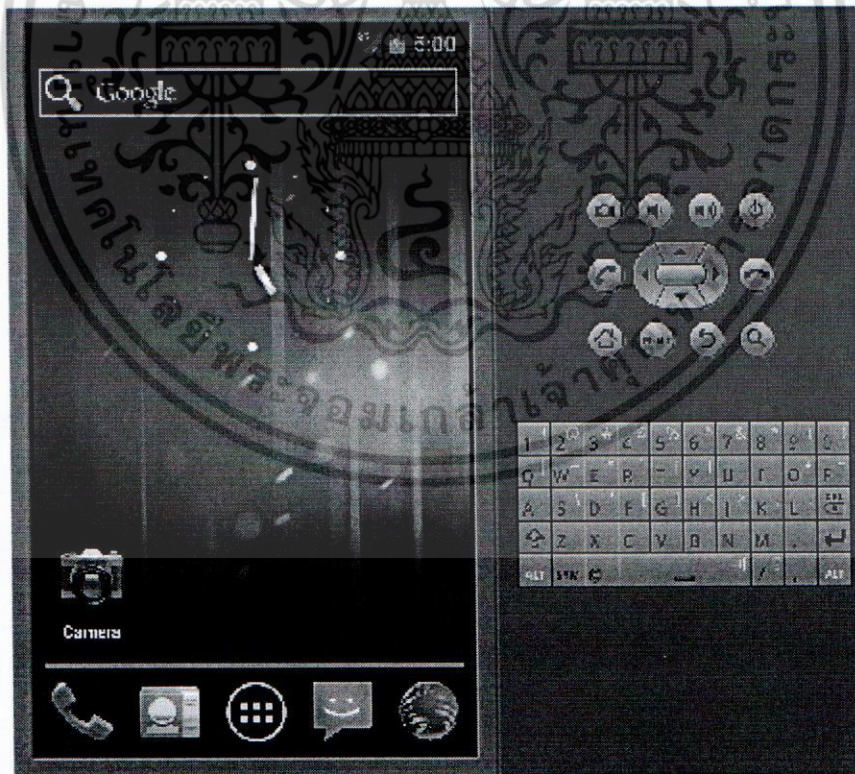


ภาพที่ ฉ.2 โปรแกรม Eclipse เครื่องมือการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

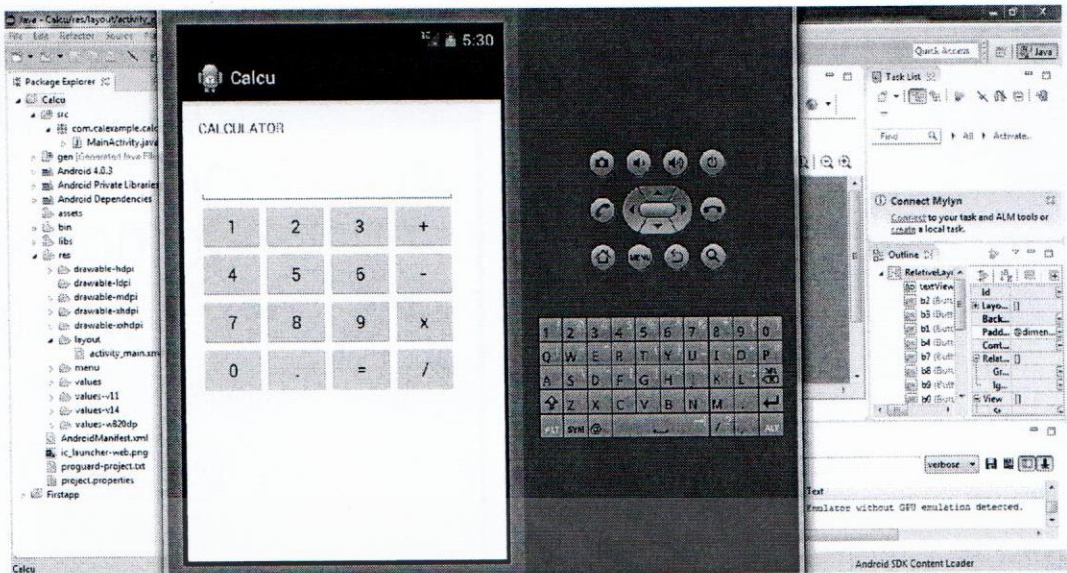


ภาพที่ ๑.3 Android Virtual Device เครื่องมือสำหรับสร้างแสดงผลแอปพลิเคชันแอนดรอยด์จำลอง

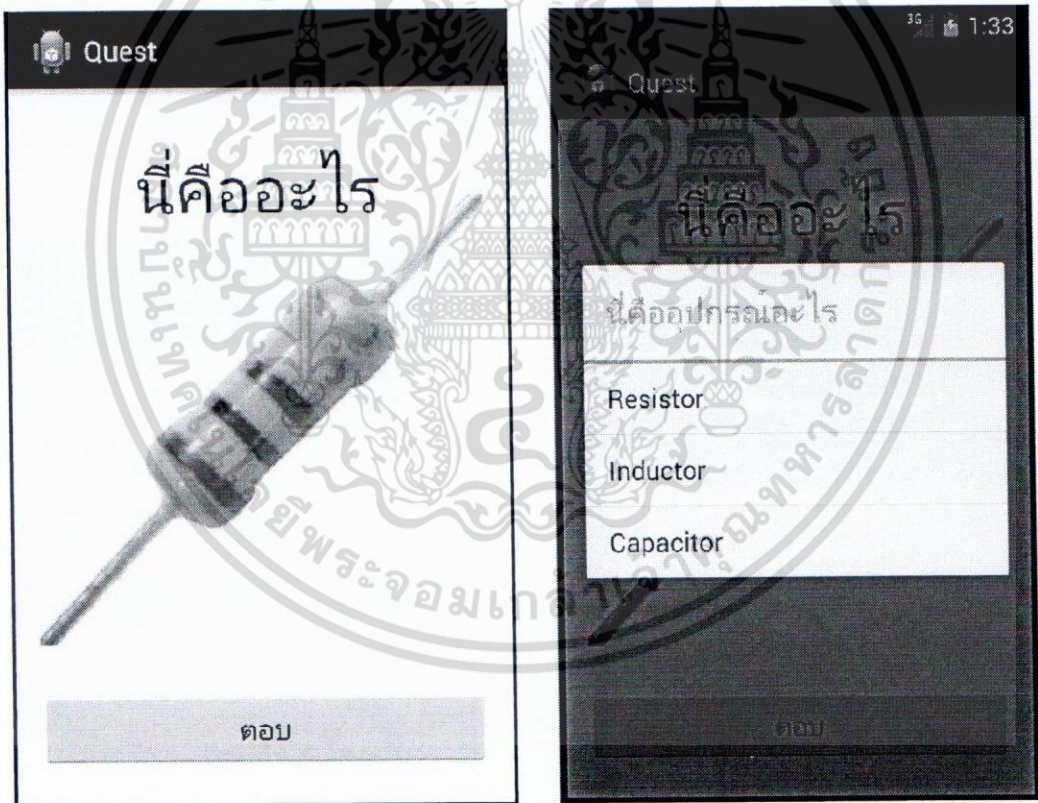


ภาพที่ ๑.4 Android Virtual Device เครื่องมือแสดงผลแอปพลิเคชันแอนดรอยด์จำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.4 การแสดงผลภาพจำลองแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลข

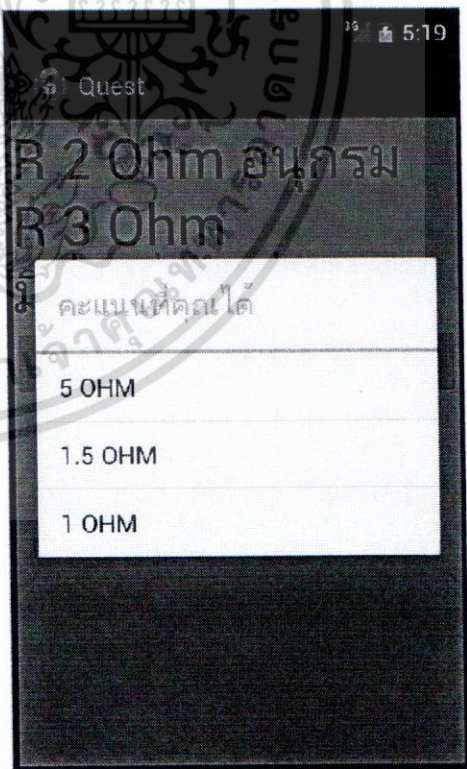
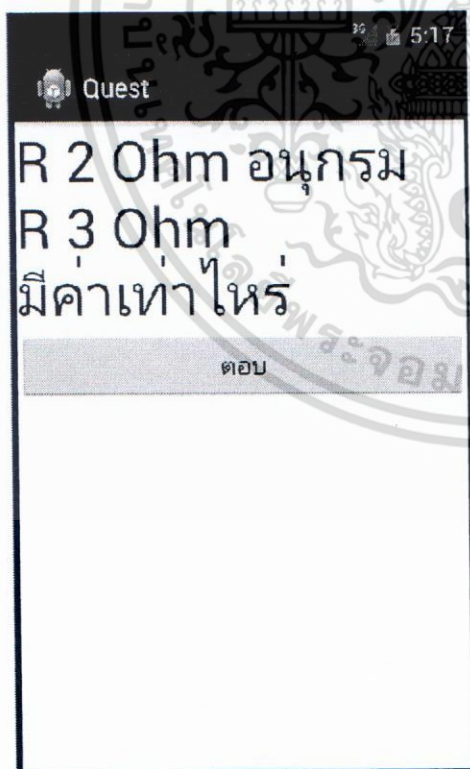


ภาพที่ ๑.5 การแสดงผลภาพจำลองแอปพลิเคชันแบบฝึกหัดข้อที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.6 การแสดงผลภาพจำลองแอปพลิเคชันแบบฝึกหัดข้อที่ 2



ภาพที่ ๑.7 การแสดงผลภาพจำลองแอปพลิเคชันแบบฝึกหัดข้อที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๘.8 การแสดงผลภาพจำลองการรวมคะแนนของแอปพลิเคชันแบบฝึกหัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบฝึกปฏิบัติที่ 1

เรื่องการติดตั้งโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Eclipse และโปรแกรมเสริมได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถติดตั้งโปรแกรม Eclipse ได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีเบื้องต้น

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้น สิ่งสำคัญอันดับแรกคือ การเตรียมเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการป้องกันการเกิดผิดพลาด (Error) ของโปรแกรม เนื่องจากการติดตั้งที่ผิดวิธี หรือการใส่ข้อมูลที่จำเป็นในการติดตั้งไม่ถูกต้อง ทำให้การเตรียมเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันไม่สมบูรณ์ ดังนั้นผู้ใช้งานจำเป็นต้องทราบความต้องการของระบบและเครื่องมือที่จะใช้งาน

ความต้องการของระบบ (System Requirements)

เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP ขึ้นไป หรือ Mac OS X 10.5.8 ขึ้นไปหรือ Linux

เครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำเป็นต้องให้สภาพแวดล้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอนและผู้อบรมมีเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันทั้งหมดที่ตรงกัน ซึ่งมีเครื่องมือดังนี้

1. JDK (Java Development Kit)
2. Eclipse
3. Android SDK (Android Software Development Kit)
4. ADT (Android Development Tool)

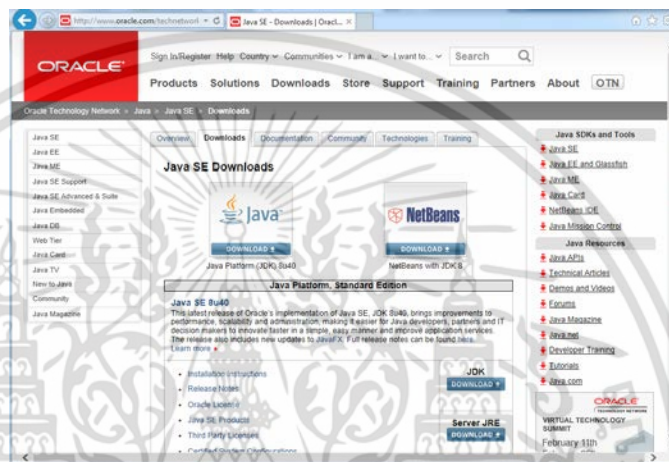
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่อ 86 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

เนื่องจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java ดังนั้น จึงมีความจำเป็นจะต้องติดตั้ง JDK (Java Development Kit) ทั้งนี้สามารถใช้ JDK ตั้งแต่เวอร์ชัน 5 ขึ้นไปได้ เนื่องจาก Android SDK ที่ใช้ประกอบกับ JDK นั้นจะรองรับ JDK ตั้งแต่เวอร์ชัน 5 ขึ้นไปเท่านั้น

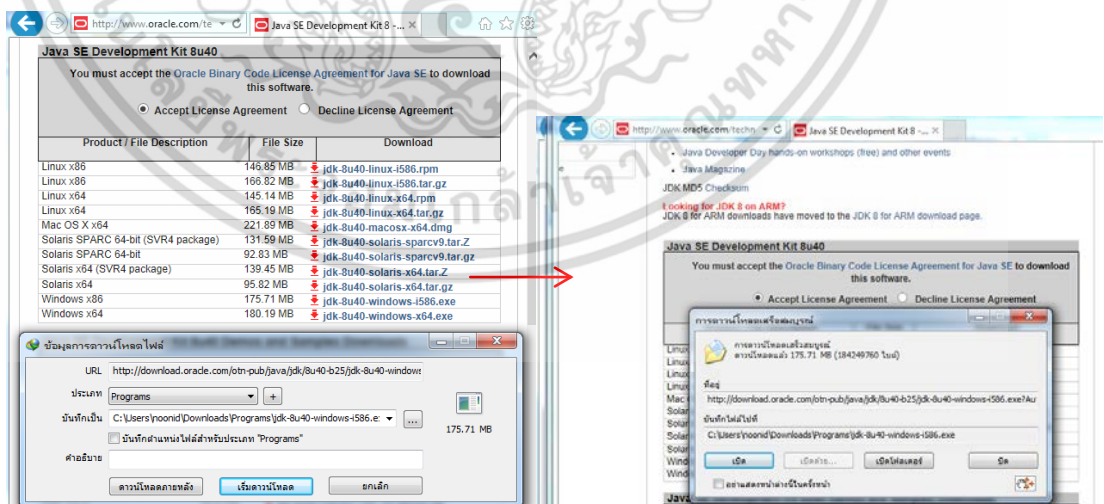
1.1 ดาวน์โหลดตัวติดตั้งได้จากเว็บไซต์

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads> และเลือกดาวน์โหลด "Java Platform (JDK) 8u40"



ภาพที่ 1.1 <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads>

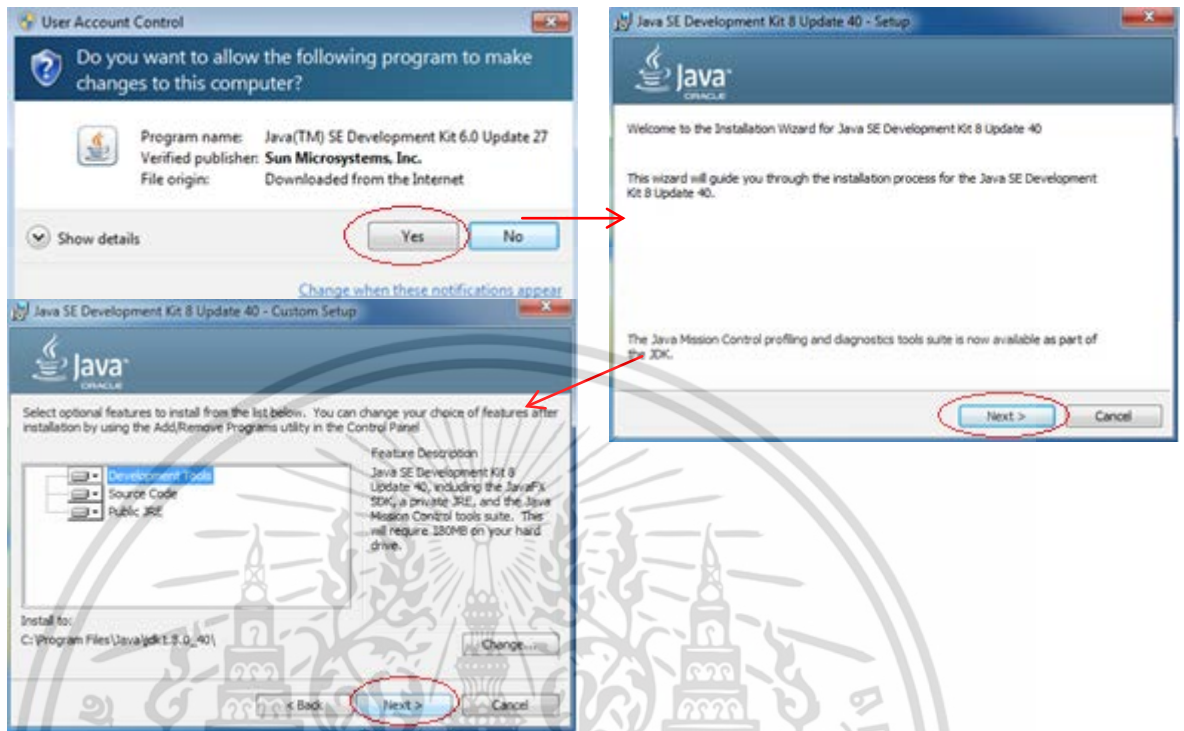
1.2 กด Accept License Agreement และเลือกดาวน์โหลดให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่คอมพิวเตอร์ใช้



ภาพที่ 1.2 ดาวน์โหลด Java Development Kit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 87 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

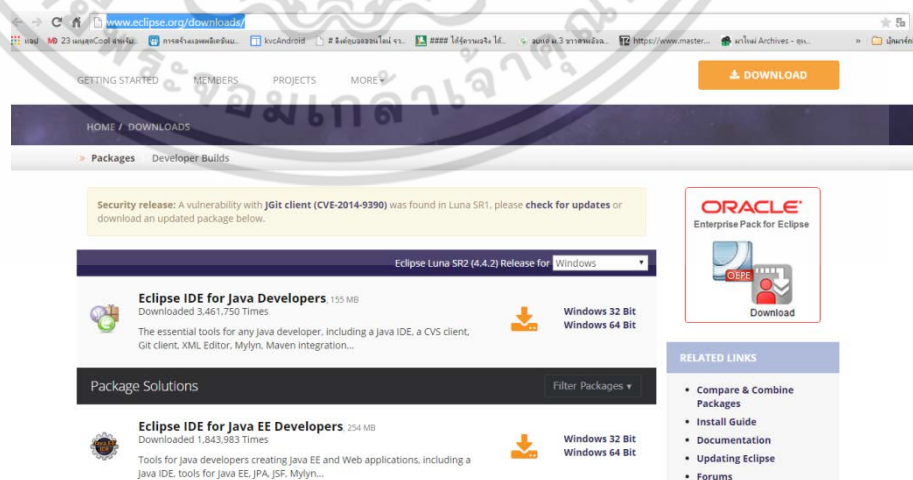
1.3 หลังจากดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้ว ถัดไปเป็นการติดตั้ง JDK ไฟล์ที่ดาวน์โหลด เมื่อติดตั้ง Java เรียบร้อยแล้วให้กด Finish เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK



ภาพที่ 1.3 การติดตั้ง JDK

2. การติดตั้ง Eclipse

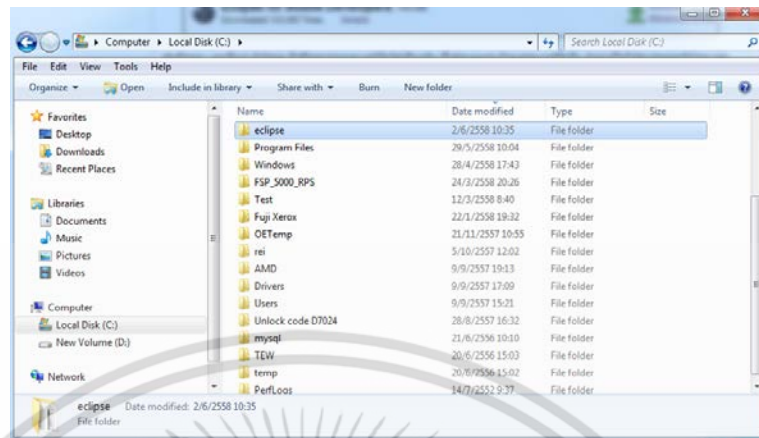
2.1 สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบน Android สามารถดาวน์โหลด Eclipse IDE ได้จากเว็บไซต์ <http://www.eclipse.org/downloads/> เมื่อเข้าไปยังเว็บไซต์ของ Eclipse แล้วให้ดาวน์โหลด Eclipse IDE for Java Developer ที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ในที่มีผู้สอนใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 32 bits



ภาพที่ 1.4 <http://www.eclipse.org/downloads/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ88อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

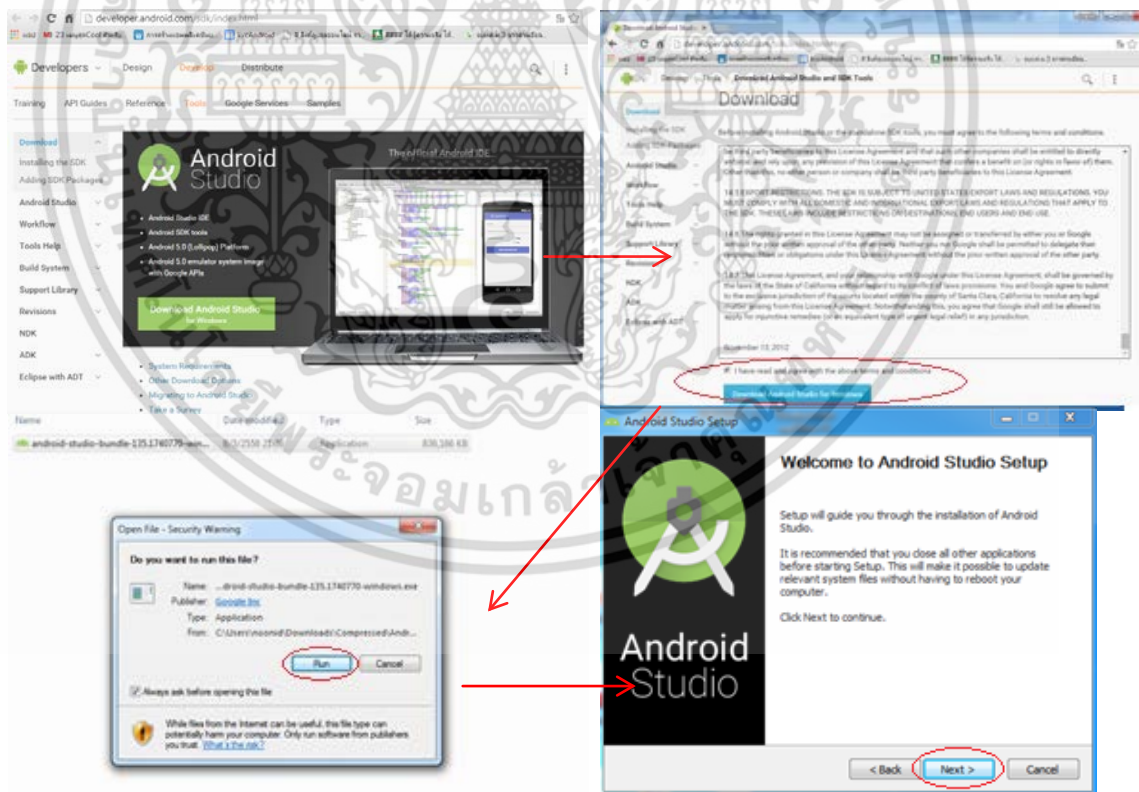
2.2 หลังจากที่เราดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไฟล์ที่ได้จะเป็นไฟล์ .ZIP ให้แตกไฟล์ออกมาไว้ที่ C:\Eclipse



ภาพที่ 1.5 Extract file ไปไว้ที่ Drive C:\Eclipse

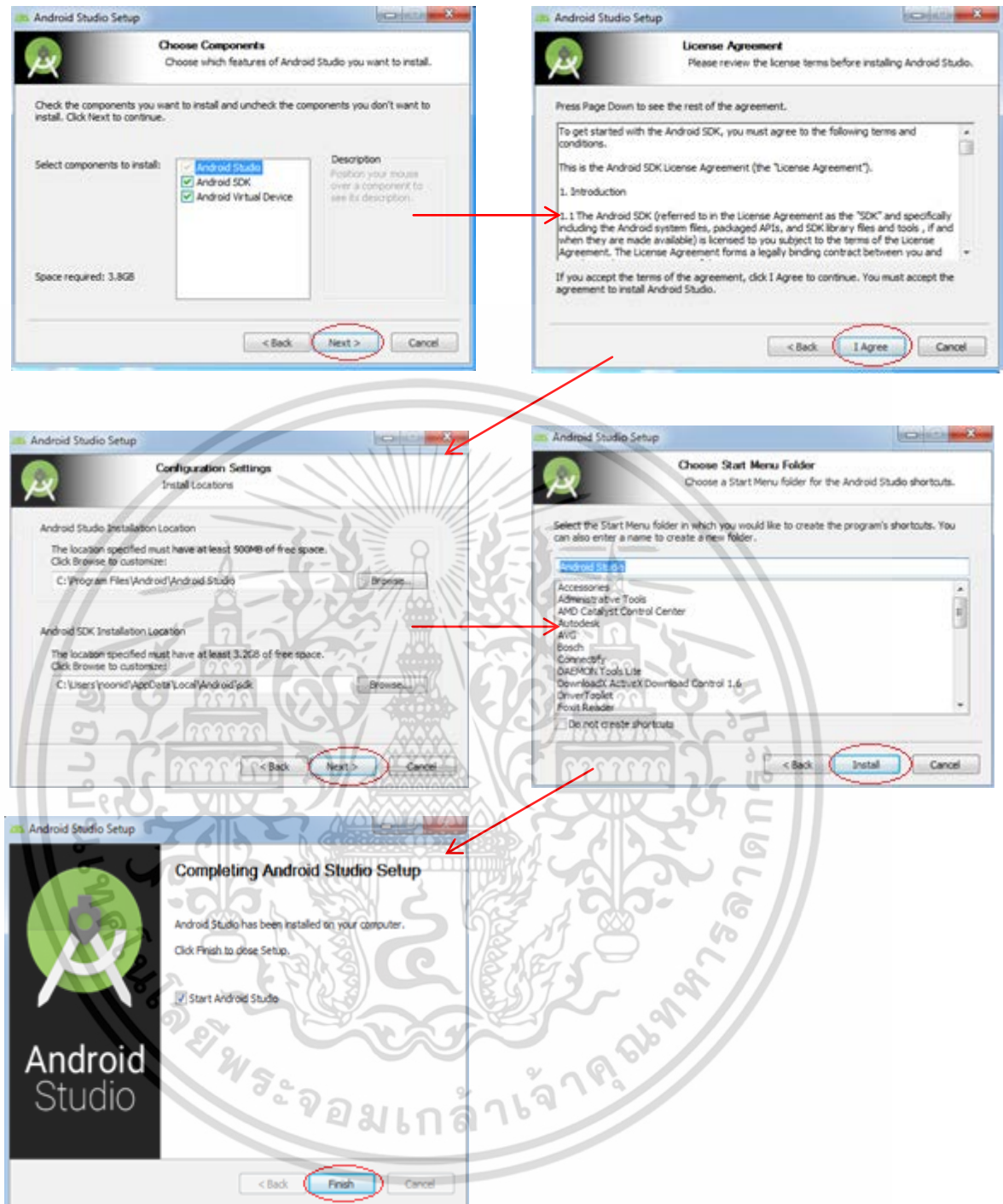
3. การติดตั้ง Android SDK

3.1 การติดตั้ง สามารถโหลด SDK Tools ที่เว็บ <http://developer.android.com/sdk/index.html> และทำตามขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 1.6 การติดตั้ง SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ89อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



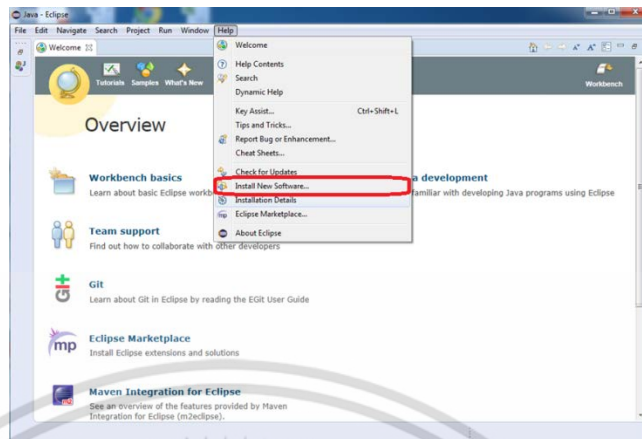
ภาพที่ 1.7 การติดตั้ง SDK (ต่อ)

4. การติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

หลังจากติดตั้ง Android SDK เสร็จสิ้นแล้ว ส่วนเพิ่มเติมที่สำคัญที่จะช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่ายและสะดวกขึ้นคือ เครื่องมือ ADT (Android Development tool) ซึ่ง ADT ที่ใช้เป็น Plug-in ของ Eclipse ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเตรียมเครื่องมือต่างๆด้วยตัวเอง เช่น การสร้างโปรเจกต์ใหม่ ADT ซึ่งเป็นส่วนที่สร้างโปรเจกต์ต้นแบบโดยมีโค้ดเริ่มต้นที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 90 ว่าจะถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 เปิดโปรแกรม eclipse แล้วไปที่ Help --> Install New Software



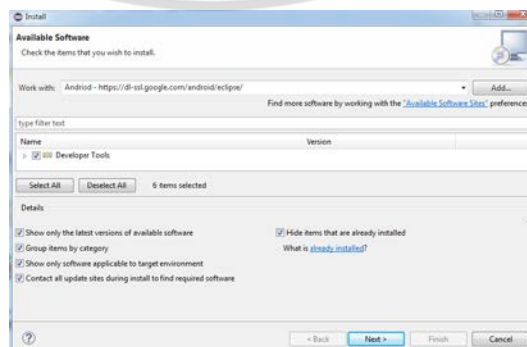
ภาพที่ 1.8 ติดตั้ง Android ADT

4.2 คลิก Add และ ในช่อง Name ใส่ " Android " ส่วนช่อง Location ใส่ " https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/ "



ภาพที่ 1.9 ติดตั้ง Android ADT (ต่อ)

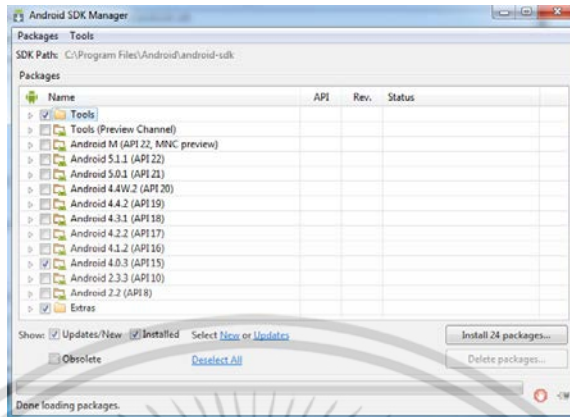
4.3 เลือก Developer tool แล้วกดปุ่ม Next เพื่อไปหน้าถัดไป



ภาพที่ 1.10 ติดตั้ง Android ADT (ต่อ)

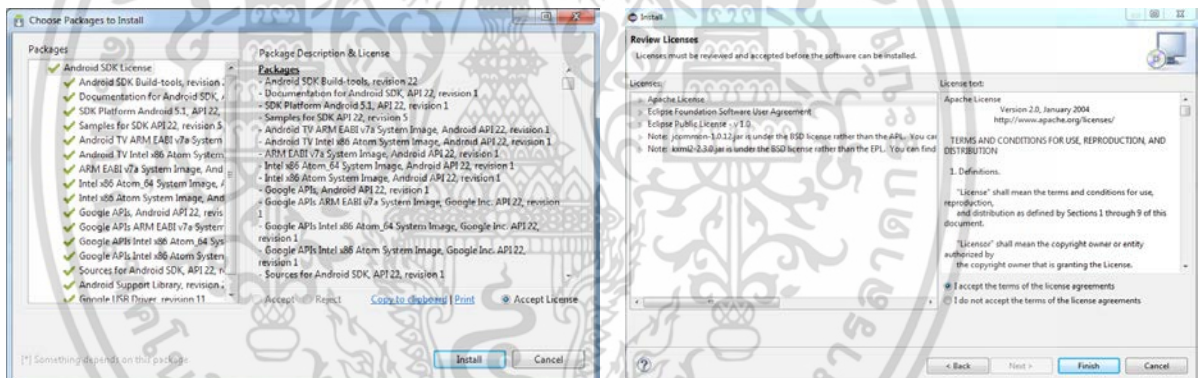
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ให้เลือกดาวน์โหลดเวอร์ชันที่ต้องการจะพัฒนา Android 4.0.3 (API 15), Tools และ Extras แล้วคลิก Install Packages



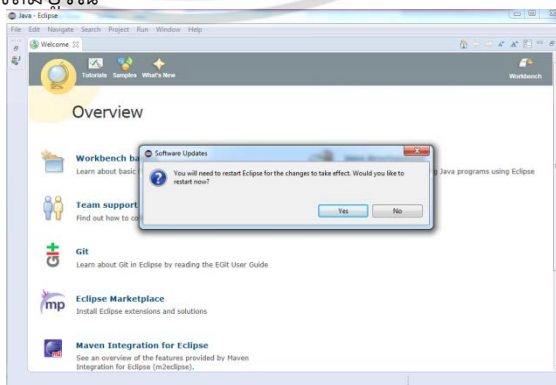
ภาพที่ 1.11 ติดตั้ง Android ADT (ต่อ)

4.5 กด Accept License และ Install เพื่อติดตั้ง ซึ่งขั้นตอนการติดตั้งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะแสดงหน้าต่างให้ปิดดังภาพที่ 1.12



ภาพที่ 1.12 ติดตั้ง Android ADT (ต่อ)

4.6 หลังจาก install เสร็จ โปรแกรมจะขอให้รีบูต Eclipse ให้ตอบ Yes โปรแกรม Eclipse จะ Restart เพื่อให้การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



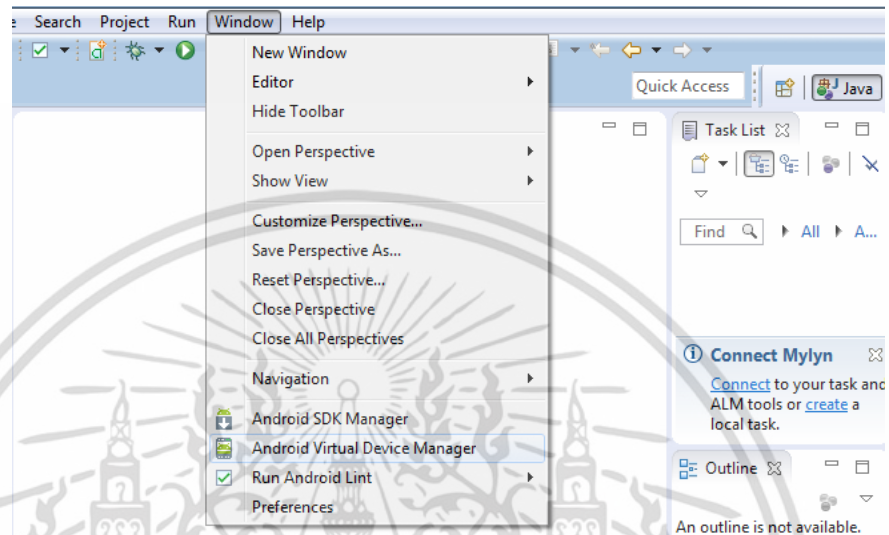
ภาพที่ 1.13 ติดตั้ง Android ADT (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 92 ข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ติดตั้ง และตั้งค่า AVD จำลอง OS Android

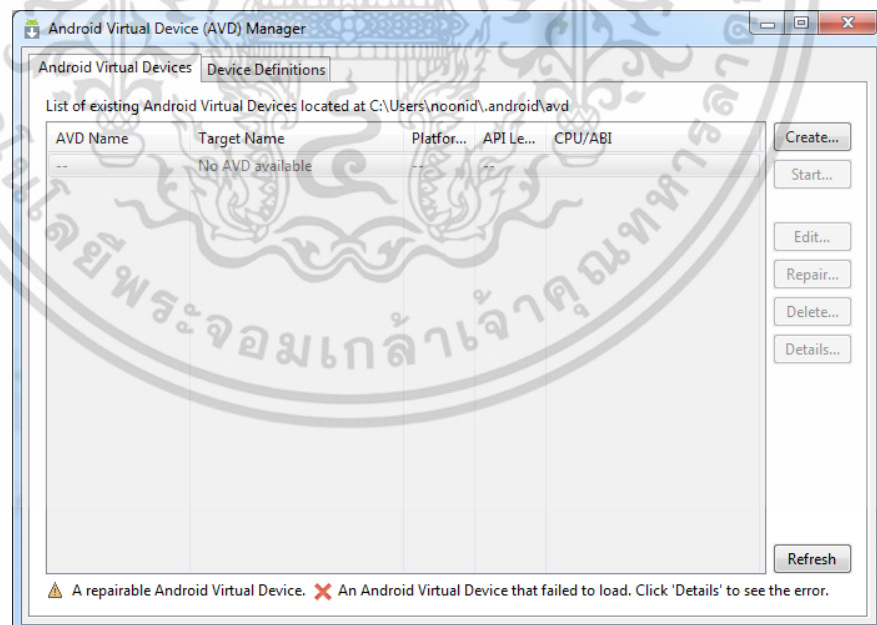
AVD หรือ Android Virtual Device คือ การจำลอง หรือ emulator เครื่องโทรศัพท์มือถือถึงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ทดสอบโปรแกรมหรือโค้ดที่เขียนขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 โปรแกรม Eclipse เลือก Window --> Android Virtual Device Manager"



ภาพที่ 1.14 ติดตั้ง AVD

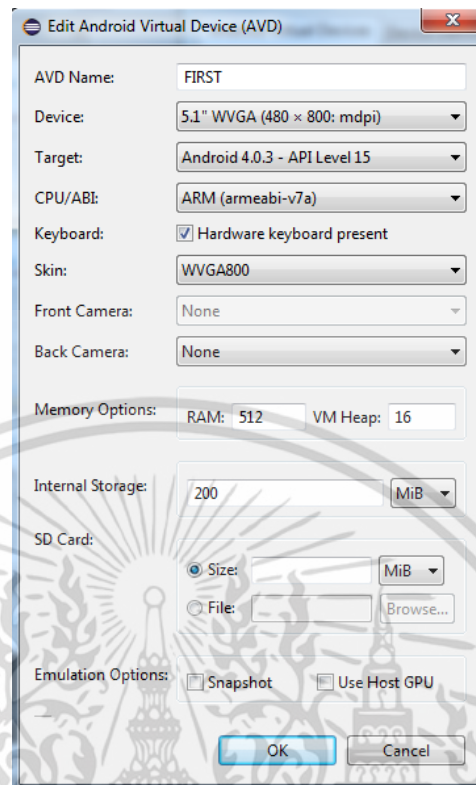
5.2 เลือก Create เพื่อสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จำลอง



ภาพที่ 1.15 ติดตั้ง AVD (ต่อ)

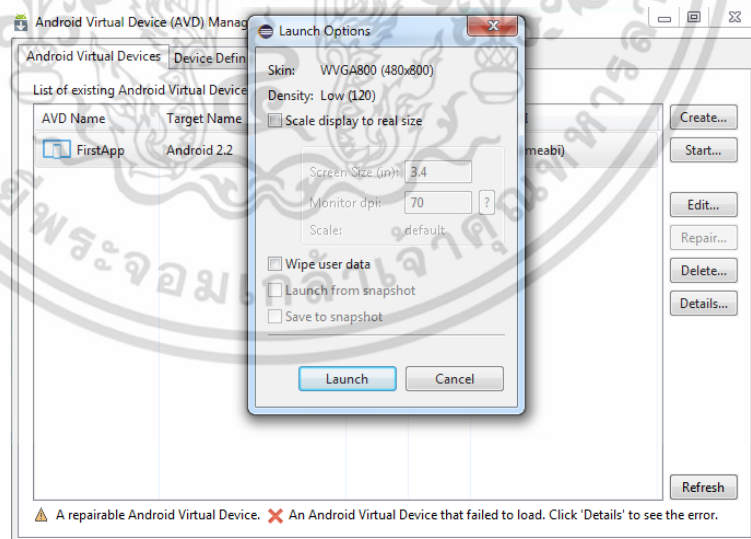
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 93 ข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ใส่ชื่อการจำลองในช่อง AVD Name ตั้งค่าตามภาพแล้วกด OK



ภาพที่ 1.16 ติดตั้ง AVD (ต่อ)

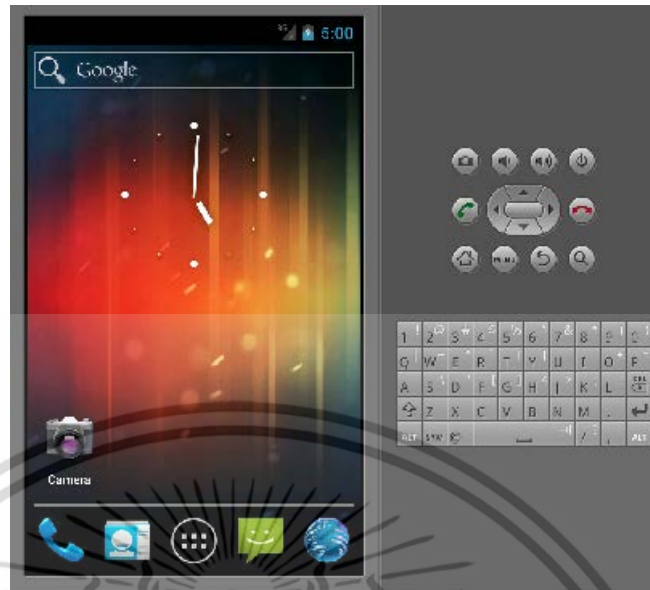
5.4 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วเปิดระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จำลองโดยกด Start และเลือก Launch



ภาพที่ 1.17 ติดตั้ง AVD (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 94 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 หน้าจอ Emulator เสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งาน



ภาพ 1.18 หน้าจอจำลองระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 95 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบใบฝึกปฏิบัติที่ 1

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุด (ให้เวลา 10 นาที)

- เครื่องมือใดไม่นำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - JDK (Java Development Kit)
 - Android SDK (Android Software Development Kit)
 - Adobe Flash Player
 - ADT (Android Development Tool)
- โปรแกรม Eclipse เมื่อดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วควรแตกไฟล์ .Zip ไว้ที่ใด
 - C:\Eclipse
 - C:\Download\Eclipse
 - D:\Eclipse
 - ไว้ที่ใดก็ได้
- เครื่องมือใดเป็น Plug in ของโปรแกรม Eclipse
 - JDK
 - ADT
 - SDK
 - AVD
- JDK (Java Development Kit) ที่ใช้รองรับตั้งแต่เวอร์ชันใดขึ้นไป
 - เวอร์ชัน 4
 - เวอร์ชัน 5
 - เวอร์ชัน 6
 - เวอร์ชัน 7
- การติดตั้งขั้นตอนใดทำเป็นลำดับสุดท้าย
 - ติดตั้ง JDK
 - ติดตั้ง AVD
 - ติดตั้ง SDK
 - ติดตั้ง Eclipse
- การติดตั้ง ADT ต้องติดตั้งโปรแกรมใดก่อนถึงจะติดตั้ง ADT ได้
 - JDK
 - Eclipse
 - SDK
 - AVD
- การติดตั้ง Android Development tool ครั้งแรกสามารถเรียกการติดตั้งจากเมนูใด
 - Help --> Install New Software
 - Help --> Installation Details
 - Window --> Android SDK Manager
 - Window --> Android Development tool
- ถ้าต้องการจำลองการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต้องเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด
 - Android Virtual Device Manager
 - Adobe Flash Player
 - Android SDK Manager
 - Android Development tool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่อ 96 ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ในขั้นตอนการสร้าง Emulator จะให้แสดงผลในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันใด ๆ นั้น ต้องตั้งค่าเวอร์ชันในหัวข้อใด

- | | |
|-----------|------------|
| ก. Device | ข. Skin |
| ค. Target | ง. CPU/ABI |

ตัวเลือกใช้ตอบคำถามข้อที่ 10

- 1 ADT (Android Development Tool)
- 2 JDK (Java Development Kit)
- 3 Eclipse
- 4 Android SDK (Android Software Development Kit)
- 5 AVD

10. จงเรียงลำดับขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือที่ถูกต้อง

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 1,2,3,4,5 | ข. 1,3,2,4,5 |
| ค. 2,3,1,4,5 | ง. 2,3,4,1,5 |



ใบฝึกปฏิบัติที่ 3

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายหลักการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขอย่างง่ายได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เข้าอบรมสามารถออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขอย่างง่ายได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เข้าอบรมสามารถใช้เครื่องมือ TextView, EditText, Button ในการสร้างแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขอย่างง่ายได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีเบื้องต้น

การประยุกต์แอปพลิเคชัน เพื่อนำไปใช้งานนั้น มีหลักการพัฒนาทางด้านโครงสร้างที่มีขั้นตอนและเป็นระบบ เป็นหลักการที่ช่วยจัดการความซับซ้อนของโปรแกรมที่จะสร้างหรือพัฒนา แต่หากความซับซ้อนในการพัฒนานั้นเป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาให้มีความถูกต้อง อยู่ในมาตรฐานการพัฒนาที่มีโครงสร้างที่ดี ง่ายต่อการพัฒนา ต่อไปได้ ซึ่งโครงสร้างที่ดีและมีคุณภาพ จำเป็นต้องมีขั้นตอนที่มีระบบ โดยขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การกำหนดความต้องการของแอปพลิเคชัน การพัฒนาแอปพลิเคชัน และการบำรุงรักษาแอปพลิเคชัน ซึ่งขั้นตอนที่กล่าวถึงในใบงานนี้คือ ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน

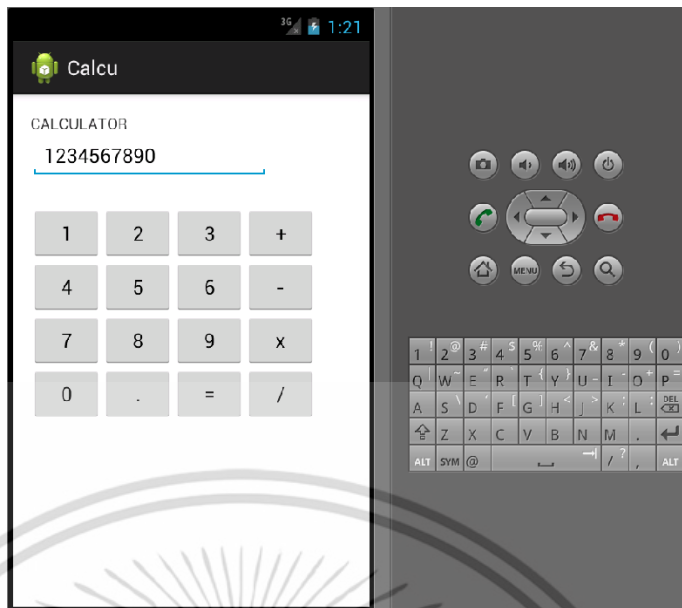
1. วิเคราะห์และกำหนดคุณลักษณะของแอปพลิเคชัน
2. วางแผน
3. ออกแบบ
4. เขียนรหัสคำสั่ง
5. ทดสอบ

การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ดีและมีคุณภาพนั้น จะมีลักษณะที่แบ่งย่อยการทำงาน แต่จะสอดคล้องกัน ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีโครงสร้างที่ดี มีคุณภาพและเข้าใจง่าย ทำให้สะดวกต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้โดยง่ายในภายหลัง เป็นการประหยัดเวลาในการพัฒนา ซึ่งส่วนสำคัญได้แก่ การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันคือ Activity_main มีหน้าที่คือ ออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันและ Main Activity มีหน้าที่ เขียน Code คำสั่งให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

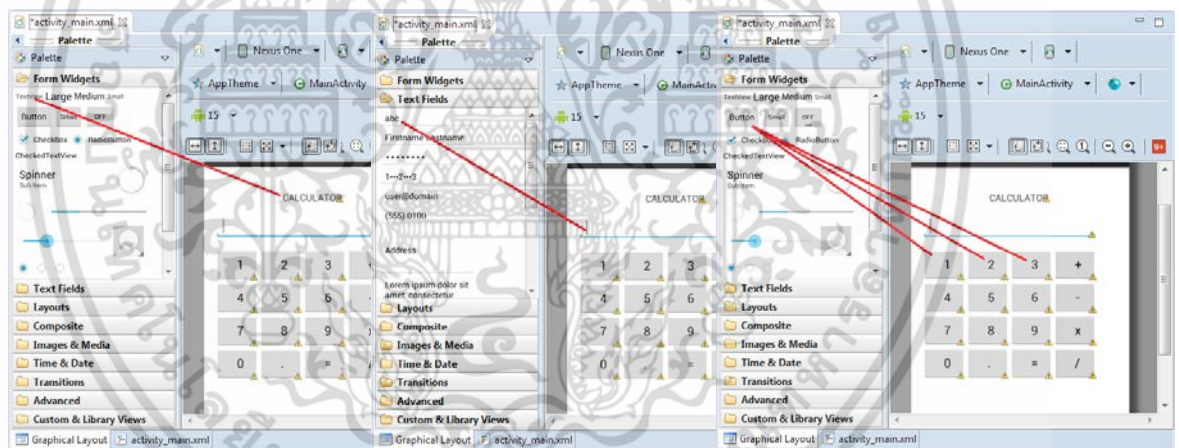
1. ออกแบบเครื่องคิดเลข

ให้นักศึกษากำหนดและออกแบบเครื่องคิดเลขโดย เปิด "activity_main.xml" และสร้าง Layout ตามแบบที่ตีเส้นโดย Form Widget ที่ใช้ คือ TextView, EditText, Button



ภาพที่ 2.1 การออกแบบแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลข

2. การใช้ From Widget โดยคลิกและลาก TextView, EditText, Button ไปที่หน้าของ Layout

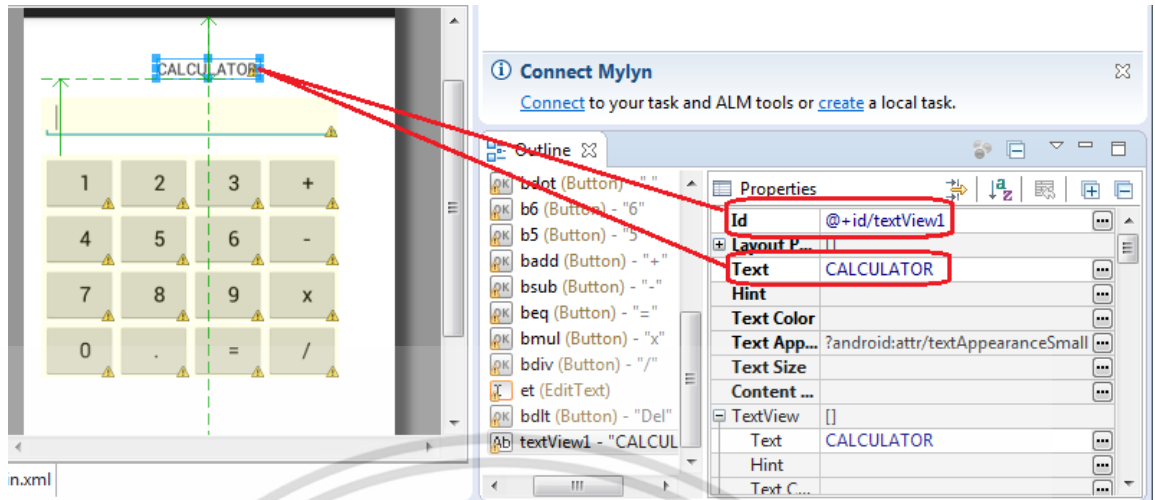


ภาพที่ 2.2 การใช้ From Widget

3. ให้นักศึกษาคลิกที่ตัว Widget และเปลี่ยนค่า ID, Text เพื่อนำไปใช้ใน MainActivity การตั้งค่า widget

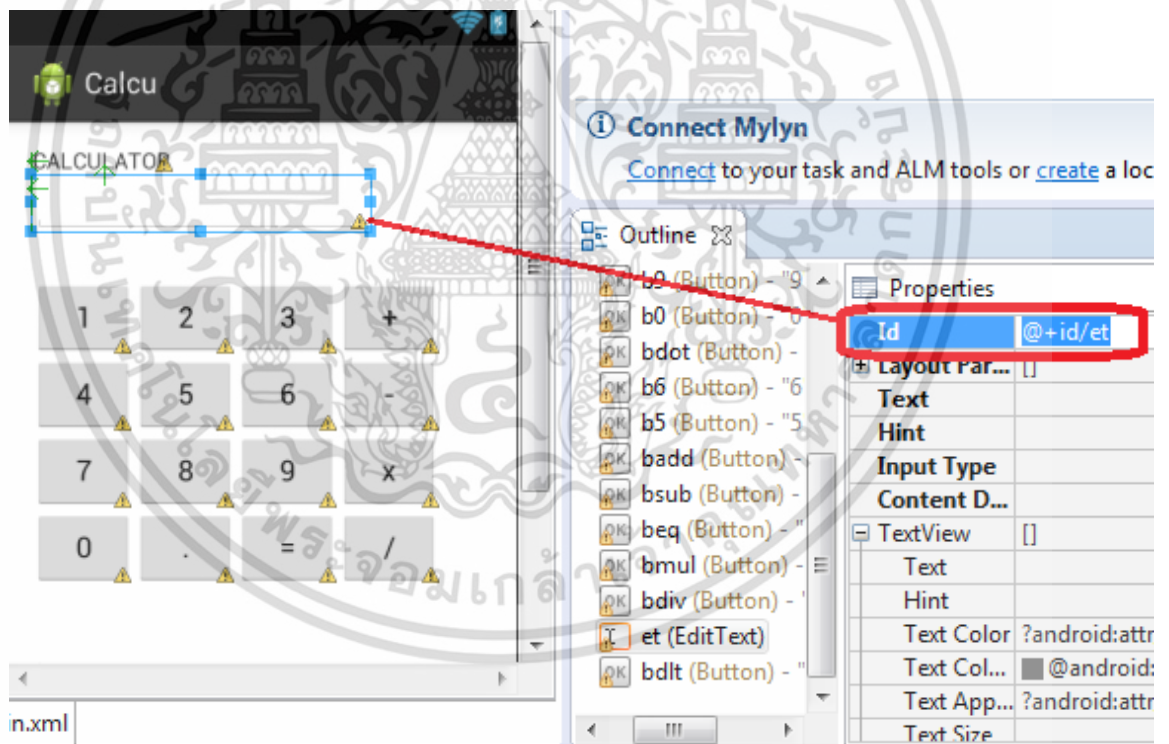
TextView id = TextView1
 Text = CALCULATOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ 99 ว่าจะถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ตั้งค่า TextView

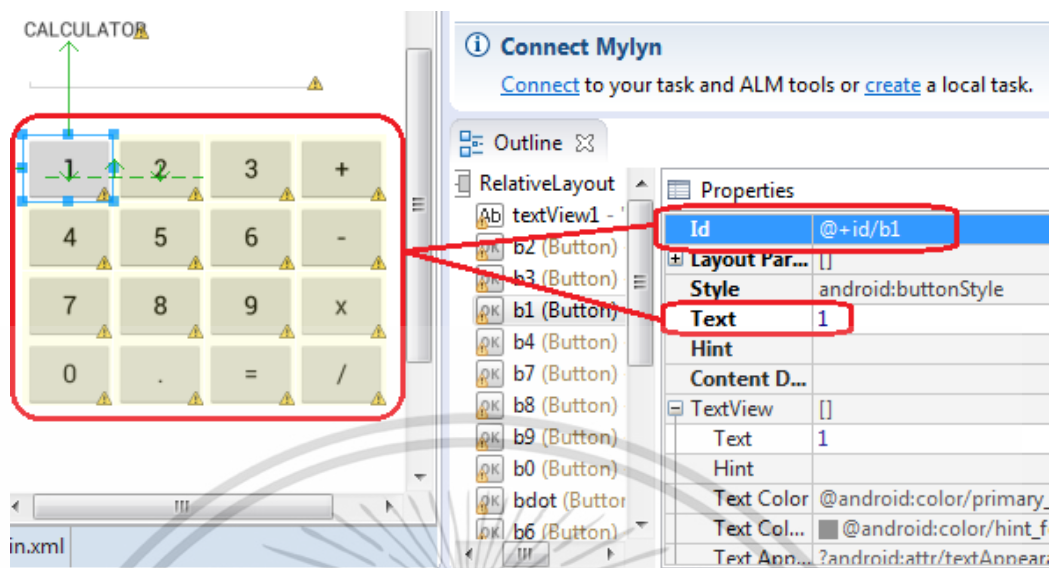
Edit text = et



ภาพที่ 2.4 ตั้งค่า Edit text

Button id = b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7, b8, b9, b0, bdot, badd, bsub, bmul, bdiv, beq
 Text = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0, . , + , - , x , / , =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัด 100 งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ตั้งค่า Button

4. เขียนโค้ดแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลข

```

package com.calexample.calcu; (เป็นชื่อเรียก package ของแอปพลิเคชัน )

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.Menu;
import android.view.MenuItem;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText; (การ import library ของแอปพลิเคชันมาใช้งาน)

public class MainActivity extends Activity { (เป็นการบอกส่วนของ Class และการทำงาน
ใน
Class)

    Button
    b1,b2,b3,b4,b5,b6,b7,b8,b9,b0,bdot,badd,bsub,bmul,bdiv,beq,bdlt;
    EditText et;
    int val1,val2;
    boolean add,sub,div,mul; (การประกาศตัวแปรที่ใช้ในแอปพลิเคชัน)

    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState){
        super.onCreate(savedInstanceState);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตี 101 ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

setContentView(R.layout.activity_main); (กำหนดหน้า activity เป็นตัวควบคุมการแสดงผล)

b1=(Button) findViewById(R.id.b1); (สร้างตัวแปรเพื่ออ้างอิงปุ่มกดไปที่ id ที่กำหนดไว้)

b2=(Button) findViewById(R.id.b2);

b3=(Button) findViewById(R.id.b3);

b4=(Button) findViewById(R.id.b4);

b5=(Button) findViewById(R.id.b5);

b6=(Button) findViewById(R.id.b6);

b7=(Button) findViewById(R.id.b7);

b8=(Button) findViewById(R.id.b8);

b9=(Button) findViewById(R.id.b9);

b0=(Button) findViewById(R.id.b0);

bdot=(Button) findViewById(R.id.bdot);

badd=(Button) findViewById(R.id.badd);

bsub=(Button) findViewById(R.id.bsub);

bmul=(Button) findViewById(R.id.bmul);

bdiv=(Button) findViewById(R.id.bdiv);

beq=(Button) findViewById(R.id.beq);

et=(EditText) findViewById(R.id.et);

b1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() { (คือการใช้ฟังก์ชันเมื่อกดปุ่มเพื่อให้

แสดงผลตามค่าที่กำหนด)

@Override

public void onClick(View v) {

// TODO Auto-generated method stub

et.setText(et.getText()+"1"); (กำหนดให้ปุ่มกดแสดงค่าตามที่กำหนดเมื่อกดปุ่ม)

}

});

b2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override

public void onClick(View v) {

// TODO Auto-generated method stub

et.setText(et.getText()+"2");

}

```

});

b3.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"3");
}

});

b4.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"4");
}

});
b5.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"5");
}

});

b6.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"6");
}

});

b7.setOnClickListener(new View.OnClickListener()

```

```

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub

    et.setText(et.getText()+"7");
}
});

b8.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"8");
}
});
b9.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"9");
}
});

b0.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    et.setText(et.getText()+"0");
}
});

bdot.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub

```

```

et.setText(et.getText()+".");
}
});
badd.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    val1=Integer.parseInt(et.getText()+"");
    add=true;
    et.setText(null);
}
});

bsub.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    val1=Integer.parseInt(et.getText()+"");
    sub=true;
    et.setText(null);
}
});
ให้เขียน Code บุ่ม หารและคูณ ต่อไปนี้
bdiv.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    .....
    .....
    .....
}
});
bmul.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

```

```

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    .....
    .....
    .....
}
});

```

```

beq.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

```

```

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    val2=Integer.parseInt(et.getText()+"");
    if (add==true){
        et.setText(val1+val2+"");
        add=false;
    }
    if (sub==true){
        et.setText(val1-val2+"");
        sub=false;
    }
    if (mul==true){
        et.setText(val1*val2+"");
        mul=false;
    }
    if (div==true){
        et.setText(val1/val2+"");
        div=false;
    }
}
});
}

```

```

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {

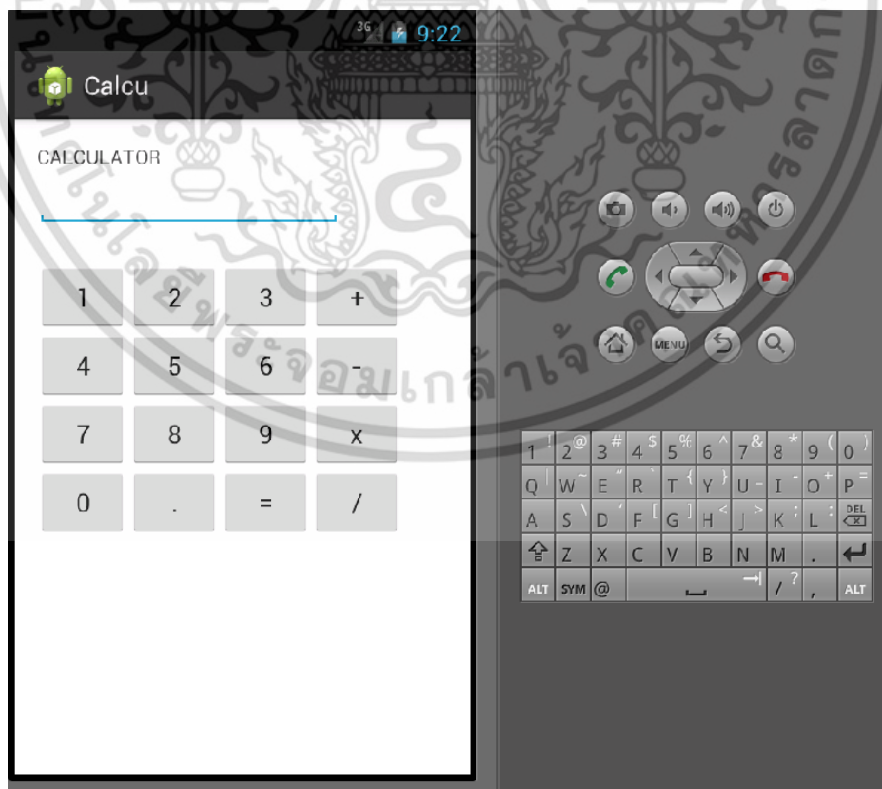
```

```

// Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);
return true;
}
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
    // Handle action bar item clicks here. The action bar will
    // automatically handle clicks on the Home/Up button, so long
    // as you specify a parent activity in AndroidManifest.xml.
    int id = item.getItemId();
    if (id == R.id.action_settings) {
        return true;
    }
    return super.onOptionsItemSelected(item);
}
}
}

```

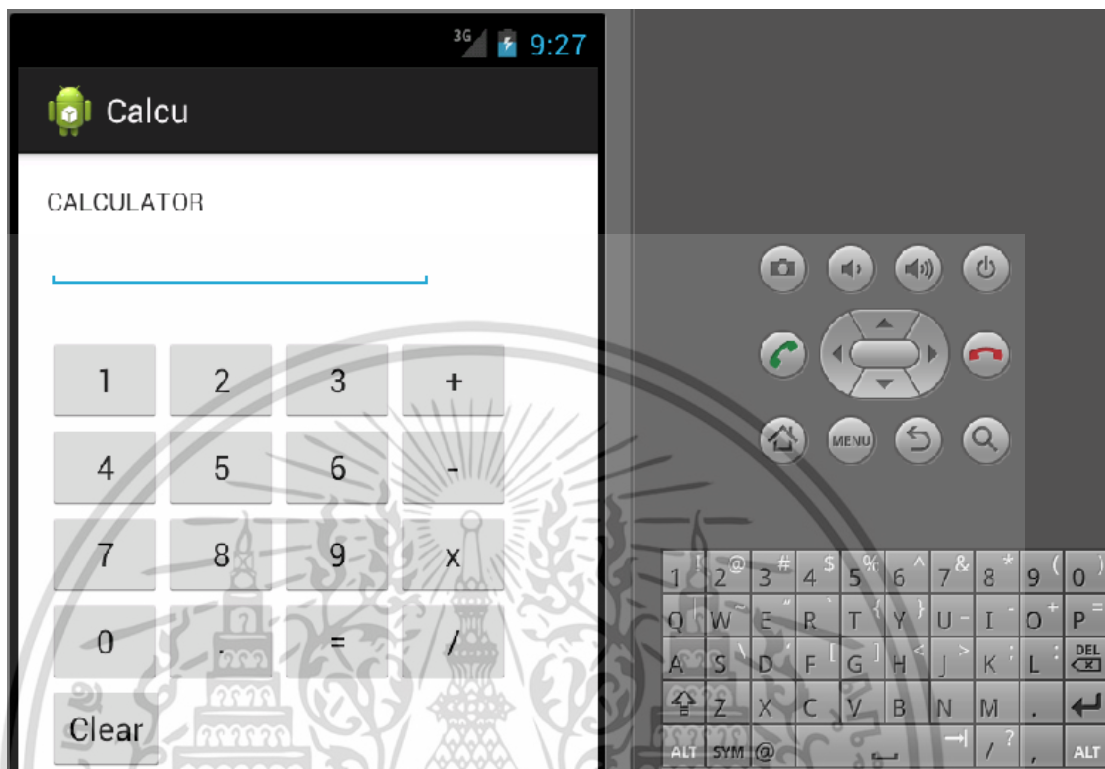
5. เมื่อแก้ไขโค้ดเรียบร้อยแล้ว ให้ทดลอง Run บน Emulator ที่เตรียมไว้ และสังเกตผลที่ได้



ภาพที่ 2.6 Run แอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขบน Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตี 107 ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขที่สร้างขึ้นข้างต้น ยังไม่มีปุ่ม Clear เมื่อคำนวณเสร็จแล้ว จะเริ่มคำนวณครั้งใหม่ ดังนั้นให้สร้าง Button Clear และเพิ่มโค้ดการทำงาน ให้สามารถใช้งานได้และบันทึกผล



ภาพที่ 2.7 เพิ่ม Button Clear

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต108 งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ในการสร้างแอปพลิเคชันมีลักษณะโครงสร้างในการเขียนรหัสคำสั่งมาจากภาษาใด

ก. ภาษา C ข. ภาษา XML

ค. ภาษา HTML ง. ภาษา Java

9. เมื่อออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันจะต้องทำขั้นตอนใดต่อ

ก. วางแผน ข. เขียนรหัสคำสั่ง

ค. ทดสอบ ง. หาความต้องการของแอปพลิเคชัน

10. ถ้าต้องการแยกช่องแสดงการคำนวณและแสดงผลลัพธ์จะต้องเลือกใช้ Widget ใด

ก. Button ข. EditText

ค. TextView ง. ถูกทุกข้อ



เฉลยการ Code ปุ่มหาร (/) และคูณ (X)

```

bdiv.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

    @Override
    public void onClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        val1=Integer.parseInt(et.getText()+"");
        div=true;
        et.setText(null);
    }
});

bmul.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

    @Override
    public void onClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        val1=Integer.parseInt(et.getText()+"");
        mul=true;
        et.setText(null);
    }
});

```

เฉลยการ Code ปุ่ม Clear

เพิ่มปุ่ม Clear ให้ปุ่มนี้ชื่อว่า bdlc โดยมีคำสั่งดังนี้

```

bdlc=(Button) findViewById(R.id.bdlc); //อ้างปุ่มที่ใช้ถึง id ตัวแปร
bdlc.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        et.setText(""); // คำสั่งเคลียร์ค่าให้ EditText ว่าง เพิ่มเริ่มคำนวณใหม่
    }
});

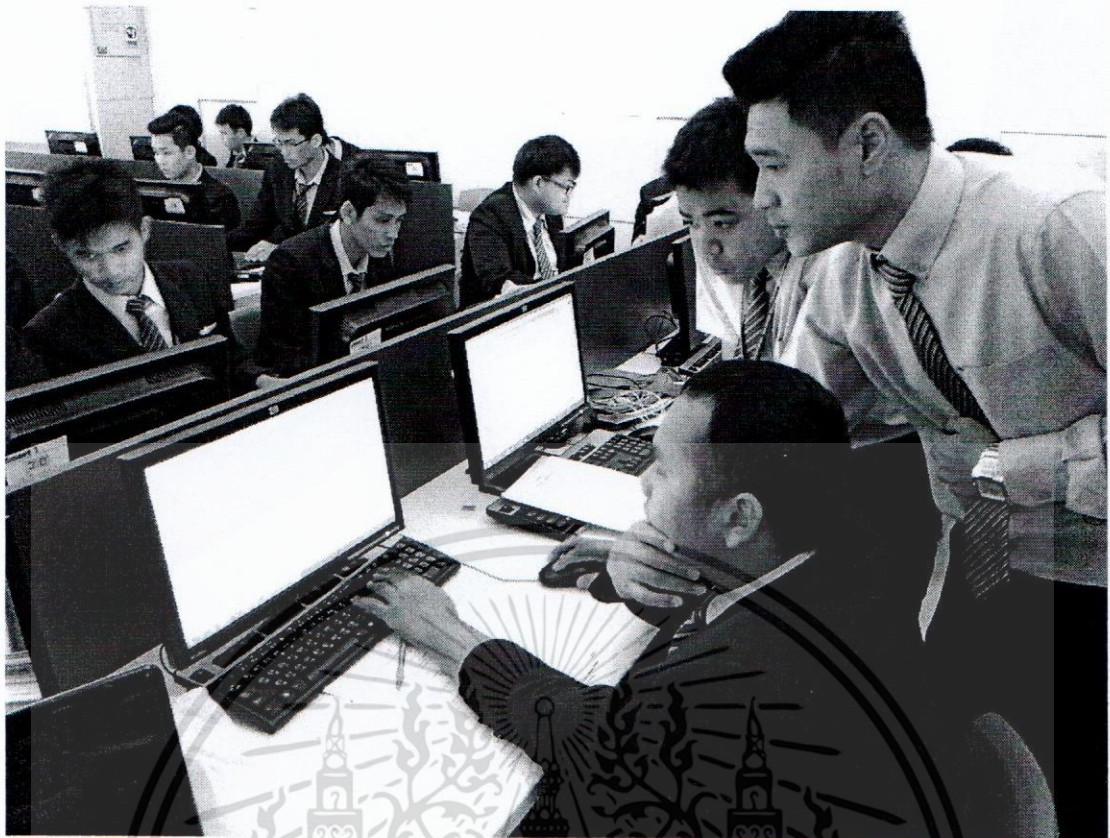
```

ภาคผนวก ฅ

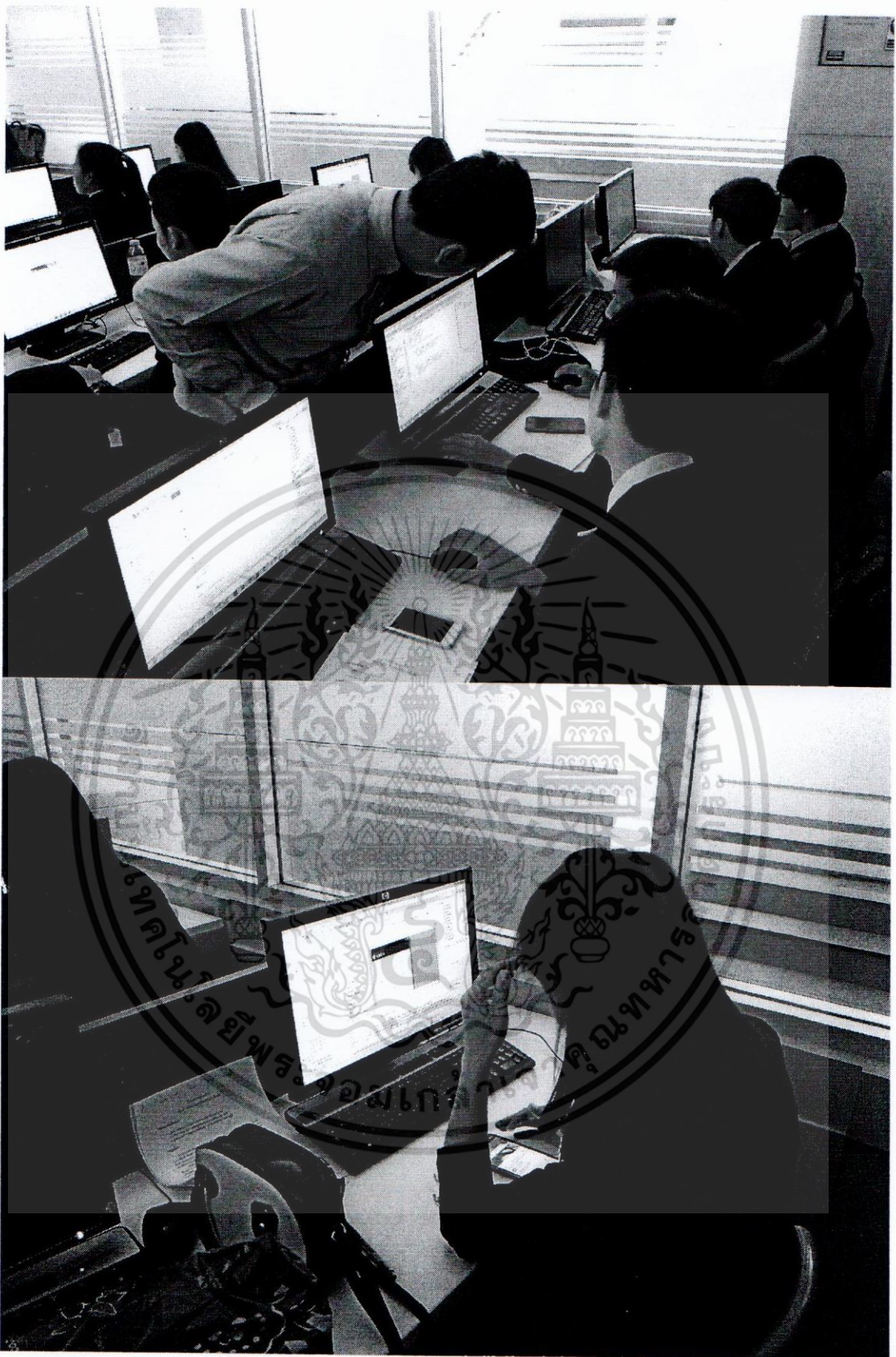
ประมวลภาพการอบรม การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้น
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



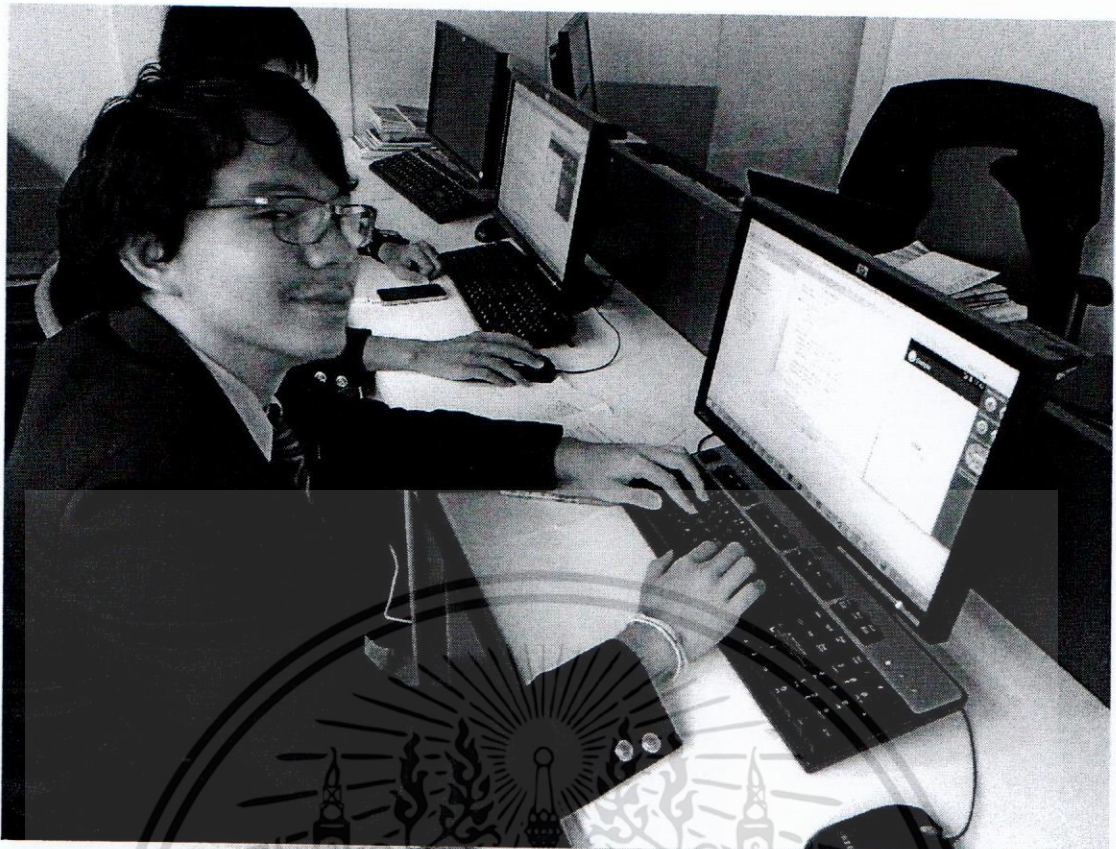
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



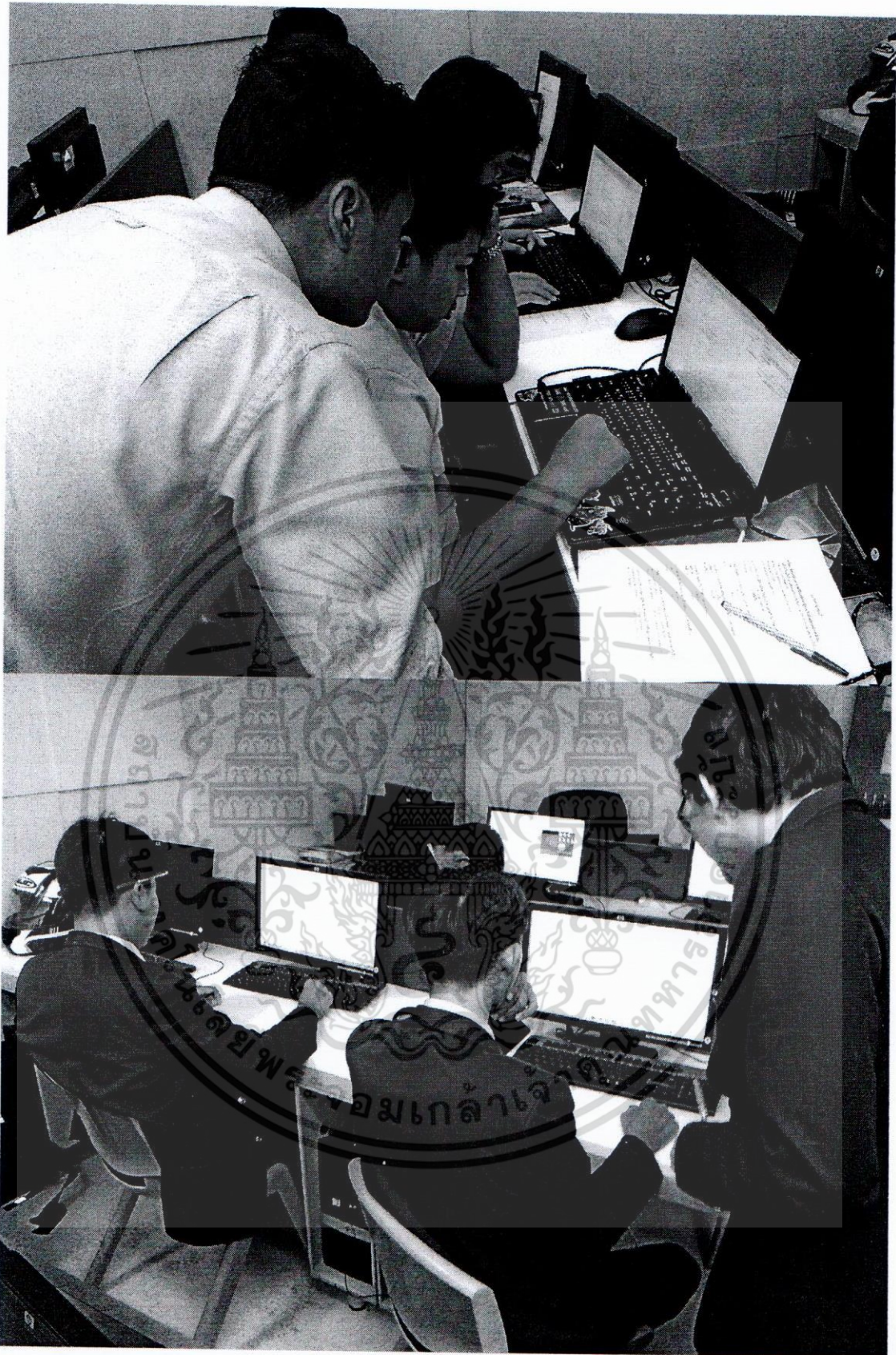
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ -นามสกุล	นายธนิต เชียงสอน
วัน เดือน ปี เกิด	13 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	จ. ตรัง
ที่อยู่ปัจจุบัน	81/9 ถ.บ้านกล้วย-ไทรน้อย หมู่บ้านลดาสิริ ม.4 ต.พิมลราช อำเภอบางบัวทอง นนทบุรี 11110
สถานที่ทำงาน	บริษัทเจริญ สมาร์ทโฮม จำกัด จ. นนทบุรี
ตำแหน่ง	ผู้จัดการทั่วไป
ประวัติการศึกษา	การศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต(ค.อ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.บ.)สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้