

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION DRILL AND
PRACTICE ON INTRODUCTION TO CREATE APPLICATIONS ON
THE ANDROID OPERATING SYSTEM

ณัฐชนน โพธิ์อ่อน
NUTCHANON PHOANON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2016-ED-M-231-055

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION DRILL AND
PRACTICE ON INTRODUCTION TO CREATE APPLICATIONS ON
THE ANDROID OPERATING SYSTEM

ณัฐชนน โพธิ์อ่อน
NUTCHANON PHOANON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2016-ED-M-231-055

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION
DRILL AND PRACTICE ON INTRODUCTION TO
CREATE APPLICATIONS ON THE ANDROID OPERATING SYSTEM

NUTCHANON PHOANON

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

2017

KMITL-2016-ED-M-231-055

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น
The Development of Computer-Assisted Instruction
Drill and Practice on Introduction to Create Applications
on the Android Operation System

นักศึกษา

นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน

รหัสประจำตัว

55630712

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา



วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ศุภสวัสดิ์	ลาวัลย์วิสุทธิ	
รศ.ปิยะ	ศุภวาราสวัสดิ์	
รศ.ดร.วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	

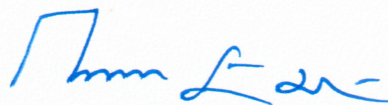
วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

28 มิถุนายน 2560 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่...31...เดือน.....ก.ค.....พ.ศ. 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

นักศึกษา

นางณัฐชนน โปธิ์อ่อน

รหัสประจำตัว

55630712

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2560

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น 2) หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคสุนทรารี จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4) ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ 4) ใบงานการทดลอง และ 5) แบบวัดทักษะการปฏิบัติ

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นด้านเนื้อหาคุณภาพระดับดีมาก ($\bar{X}=4.60$, $S.D.=0.17$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพระดับดีมาก ($\bar{X}=4.76$, $S.D.=0.27$) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=81.20/81.81$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Development of Computer – Assisted Instruction Drill and Practice on Introduction to Create Applications on The Android Operating System
Student	Mrs. Nutchanon Phoaon
Student ID	55630712
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communication Engineering
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Piya Supavarasuwat
Thesis Co-advisor	Assoc. Prof. Dr. Wisuit Sunthonkanokpong

ABSTRACT

This research is experimental research. The purpose of this course is to: 1) Develop and improve the quality of computer-assisted instruction in practical application development on the Android operating system. Applications on the Android operating system, and 3) Comparison of pre-learning and post-learning achievement with computer-assisted instruction. Practical skills in creating applications on the Android operating system. The samples were students in the first year of the Diploma of Technical Education, 2016, Suranaree Technical College. This includes 1) Computer Assisted Instruction Lesson 2) Quality Assisted Instruction Lesson 3) 4 multiple choice learning options, 4) experimental assignment, and 5) practical skills test.

The findings were as follows: 1) Computer-Assisted Instructional Lesson on Practical Skills for Application Development on the Android Operating System. The development of content quality was very good ($\bar{X}=4.60$, S.D.=0.17). The technique of media production was very good ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.27). About creating an application on the Android operating system. Developed with value for efficiency. $E_1 / E_2 = 81.20 / 81.81$ 3) Learning Achievement on Application Development on the Android Operating System with Computer-Assisted Instruction Lesson After School Lessons Statistically significant at the .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเหตุเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากรศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำชี้แนะและแนะนำข้อบกพร่องต่างๆ สำหรับงานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำชี้แนะต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทุกขั้นตอน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณครูปาอาจารย์ทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน และชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิต ให้ความมุ่งมั่น อดทน อันก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้จนกระทั่งประสบผลสำเร็จ ขอขอบคุณนายทีระชา สารทอง ที่คอยให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ตลอดจนคอยให้กำลังใจ และเป็นแรงผลักดันให้แก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณ นายกิตติ โพธิ์อ่อน ที่ช่วยประสานติดต่อกับงานส่วนต่างๆ ให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ตามขั้นตอน สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่น้อย ชันโคกกรวด คุณพ่อกำพล โพธิ์อ่อน คุณแม่พวงรัตน์ โพธิ์อ่อน และครอบครัวผู้เป็นที่รักคอยเป็นกำลังใจ ทั้งให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด

ประโยชน์อันพึงมีและความรู้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่ส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลต่างๆ รวมทั้งนักศึกษารุ่นน้อง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ณัฐชนน โพธิ์อ่อน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน.....	8
2.2 การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ.....	10
2.3 วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา.....	19
2.4 การออกแบบการจัดการเรียนการสอน.....	20
2.5 การสร้างใบงานการทดลอง.....	23
2.6 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
2.7 การหาประสิทธิภาพบทเรียน.....	30
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	53

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	56
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2 การอภิปรายผล.....	61
5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ.....	68
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	78
ภาคผนวก ค ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	86
ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	91
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจ จำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	112
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ.....	127
ภาคผนวก ช ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	141
ภาคผนวก ซ ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	143
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรม สำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา.....	146
ภาคผนวก ญ ใบงานการทดลองแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ.....	151
ประวัติผู้เขียน.....	176

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงการเก็บคะแนนในการหาประสิทธิภาพแยกทฤษฎี/ปฏิบัติ และค่า E_1/ E_2	5
4.1 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา.....	53
4.2 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	54
4.3 ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ใบงานการทดลอง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ.....	56
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	57
ค.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	87
ค.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	88
ค.3 ผลการประเมินคุณภาพของใบงานและแบบทดสอบการปฏิบัติ เรื่อง การสร้าง แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	90
จ.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	113
จ.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	116
จ.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	119
จ.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	120
จ.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	121
จ.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ.....	125
ช.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	142
ช.1 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน เรียนกับหลังเรียนของประชากรตัวอย่างที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	144

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI).....	10
2.2 บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (linear program).....	14
2.3 บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา (branching program).....	15
2.4 บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา 2 (branching program 2).....	16
2.5 บทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม (combination program).....	16
3.1 การสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	40
3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	44
3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	47
3.4 การสร้างใบงาน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	49
ฅ.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	147
ฅ.2 หน้าล้งซื้อเข้าสู่ระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	147
ฅ.3 เข้าสู่ระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	148
ฅ.4 เมนูเพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	148
ฅ.5 เมนูหลัก ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	149
ฅ.6 แบบทดสอบหลังเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	149
ฅ.7 เกม ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	150
ฅ.8 สื่อวิดีโอ ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น.....	150

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มุ่งมั่นพัฒนาจัดการศึกษาในสายอาชีพเพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เป็นแกนกลางในการจัดอาชีวศึกษาและอบรมวิชาชีพ ระดับฝีมือ เทคนิค และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสร้างและพัฒนาคนด้านอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพและเป็นเลิศด้านอาชีพต่อไป การสอนในสายวิชาชีพนั้น เน้นเพื่อผลิตและพัฒนาคนในระดับฝีมือและเทคนิค ซึ่งจะประกอบไปด้วยนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เนื้อหาของหลักสูตรจะประกอบไปด้วยความรู้จากภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามความเหมาะสมของสายงานหรือสาขาวิชาต่างๆ โดยเน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการลงมือปฏิบัติจริงโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนเองได้อย่างกว้างขวาง ตามความถนัดของผู้เรียน ควบคู่กับการมีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานหรือประกอบอาชีพอิสระได้ (หลักสูตรอาชีวศึกษา.2557)

เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันและสังคมเป็นอย่างมาก มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญกับทุกอาชีพ สำนักงานงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาปัจจุบันจะมุ่งเน้นที่จะพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษา ประกอบด้วย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเพิ่มพูนทักษะความรู้ความสามารถให้ผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ก้าวทันเทคโนโลยีก้าวทันโลกยุคดิจิทัล แต่ก็ยังพบปัญหาอีกอย่างหนึ่งก็คือ ผู้เรียนที่กำลังศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจนั้น ไม่สามารถเรียนรู้การสร้างแอปพลิเคชันด้วยตนเองได้ เนื่องจากข้อจำกัดของหลักสูตร ที่ไม่มีรายวิชาที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นของตนเอง แต่เมื่อสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้เริ่มประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ.2557 มีรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา รหัสวิชา 3204-2107 เป็นวิชาที่จัดอยู่ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เป็นวิชาที่มี 3 หน่วยกิต จำนวน 4 ชั่วโมง และเป็นวิชาที่มีทฤษฎีและปฏิบัติรวมกันอยู่ในวิชาเดียวกัน ในเนื้อหาของรายวิชานี้ ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการใช้งานเทคโนโลยีพกพา ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์พกพา (Mobile Devices)

ลักษณะเฉพาะทางของโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา (Mobile Applications) การใช้โปรแกรมประยุกต์ประเภทต่างๆ และการทำธุรกรรมบนอุปกรณ์พกพากรณีศึกษา

การเรียนการสอนของรายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา รหัสวิชา 3204-2107 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีคำถามที่แน่นอน (Structured Interview) แล้วพบเห็นปัญหาพอสรุปได้เป็นประเด็นดังนี้

1. ในการเรียนการสอนที่ผ่านมาผู้เรียนได้ศึกษาเฉพาะหลักการใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา (Mobile Applications) การใช้โปรแกรมที่ติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์พกพาเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนก็มีความรู้เพียงการใช้งานโปรแกรมเท่านั้น ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชัน

2. ครูผู้สอนจึงอยากสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันให้ผู้เรียนได้สามารถเขียนแอปพลิเคชันใช้เองได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. ในการสอน พบว่าวิธีการสอนในภาคทฤษฎีเป็นการอธิบายเนื้อหาที่มีสื่อการสอนเพียงสื่อสิ่งพิมพ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น การสอนภาคปฏิบัติจะใช้วิธีการสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติ ให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและปฏิบัติพร้อมกันทั้งชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายจากการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติไม่ได้ก็ไม่อยากที่จะทำทำให้ส่งงานไม่ทันผู้เรียนท่านอื่น และทำให้ผู้เรียนจำนวนหนึ่งไม่สามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้เกิดอุปสรรคที่ผู้สอนจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะและไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนต้องการบทเรียนที่มีลักษณะให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียน เพื่อชดเชยบทเรียนส่วนที่ขาดหายไปจากการเรียน หรือใช้ในการทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น การเพิ่มเติมเนื้อหาให้ครอบคลุมและการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอรูปแบบการเรียนเพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติ จึงมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนและฝึกปฏิบัติจากผู้สอนรวมถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง สื่อที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีความจำเป็นจะต้องมีลักษณะนำเสนอให้ผู้เรียนได้สามารถมองเห็นภาพเสมือนการฝึกปฏิบัติงานจริงของการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างชัดเจน และให้ความสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ เมื่อผู้เรียนได้ใช้สื่อในการเรียนแล้วผู้เรียนทุกคนจะสามารถเรียนรู้จนเกิดทักษะ

บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน (Computer Instruction Package :CI Package) คือ บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอน (Instruction) เนื้อหาใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนบทเรียน หรือนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญของบทเรียน

คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ประเภท ข้อความ (Text) รูปภาพ(Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) โดยที่ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา (ศิริชัย นามบุรี, 2542)

ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน และมีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ ที่ใช้เพิ่มเติมจากการเรียน วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา (3204-2107) โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะปฏิบัติในเนื้อหาจนเกิดความเชี่ยวชาญอันจะนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริง และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.50$) ขึ้นไป
2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้าง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยยึดกรอบแนวคิดมาจากทฤษฎี กระบวนการเรียนการสอนของโรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagne') (อ้างในทิตินา แชมมณี.2553.72-76) มาใช้ประกอบการออกแบบบทเรียน มีแนวคิดในการสร้างบทเรียนประกอบด้วยดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสังกัด คณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา จำนวน 40 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาผ่านมาแล้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

2. ตัวแปรตาม

2.1 คุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาที่มีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น แยกเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

1. หลักการและการวางแผนการสร้าง แอปพลิเคชัน
2. เริ่มต้นสร้าง Application ด้วย MIT App inventor
3. การใช้งานเครื่องมือต่างๆ ของ MIT App inventor
 - 3.1 เมนูและการจัดการหน้าจอ
 - 3.2 การลิ้งค์ระหว่างหน้าจอ
 - 3.3 ไอคอนและแอปเฟิร์คหน้าจอ
 - 3.4 เลย์เอาท์สำหรับหน้าจอจำลอง
 - 3.5 หน้าจอเริ่มต้นและการลงมือปฏิบัติ
 - 3.6 กำหนดการแสดงของหน้าจอจำลอง
 - 3.7 การทำงานของ Content

1.5.5 การเก็บคะแนนในการหาประสิทธิภาพ E_1/ E_2

การเก็บคะแนนในการหาประสิทธิภาพ E_1/ E_2 จะประกอบไปด้วยเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ ดังแสดงตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงการเก็บคะแนนในการหาประสิทธิภาพแยกทฤษฎี/ปฏิบัติ และค่า E_1/ E_2

รายการ	วิธีการทดสอบ	ประสิทธิภาพ	ค่าคะแนน	คะแนนรวม
1. หลักการและการวางแผนการสร้างแอปพลิเคชัน	ทฤษฎี	E_1	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาจำนวน 30 คะแนน	$E_1 = 100$ คะแนน
2. เริ่มต้นสร้าง Application ด้วย MIT App inventor	ทฤษฎี	E_1		
3. การใช้งานเครื่องมือต่างๆ ของ MIT App inventor	ทฤษฎี	E_1		
3.1 เมนูและการจัดการหน้าจอ 3.2 การลิ้งค์ระหว่างหน้าจอ 3.3 ไอคอนและแอปเฟิร์คหน้าจอ				

ตารางที่ 1.1 ต่อ

รายการ	วิธีการทดสอบ	ประสิทธิภาพ	ค่าคะแนน	คะแนนรวม
3.4 เลย์เอาต์สำหรับหน้าจอจำลอง 3.5 หน้าจอเริ่มต้นและการลงมือปฏิบัติ 3.6 กำหนดการแสดงของหน้าจอจำลอง 3.7 การทำงานของ Content	ทฤษฎี	E ₁		
4. ใบงานที่ 1 โปรแกรมทดสอบเสียง	ปฏิบัติ	E ₁	คะแนนที่ได้จากการทำใบงานปฏิบัติทุกใบงานรวมกัน 70 คะแนน	
5. ใบงานที่ 2 โปรแกรมรูปวาด	ปฏิบัติ	E ₁		
6. ใบงานที่ 3 โปรแกรมเครื่องคิดเลข	ปฏิบัติ	E ₁		
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทฤษฎี	E ₂	30 คะแนน	E ₂ =
8. แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ	ปฏิบัติ	E ₂	70 คะแนน	100 คะแนน

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น สร้างโดยโปรแกรม Adobe Captivate ในบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว เสียง แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและสื่อวิดีโอสาธิตการเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คะแนนที่ได้จาก ความรู้ ความสามารถของนักศึกษาในการเรียนการสอน เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นหรือประสบการณ์ที่นักศึกษาได้รับจากการเรียนการสอน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักศึกษา ที่เรียนเรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา

5. บทเรียน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ วิธีการต่างๆ ที่ใช้เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการถ่ายทอดความรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. คุณภาพ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่ได้จากการประเมิน ของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบทดสอบและบทเรียน อยู่ในระดับดีขึ้น

7. ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่หาได้จาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานแต่ละหน่วยการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานประยุกต์การใช้งานคิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

8. ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 2 ปี และวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโท ขึ้นไป ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่มีความรู้ความชำนาญด้านการผลิตสื่อ หรือในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เพื่อการทบทวนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน
- 2.2 การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
- 2.4 การออกแบบการจัดการเรียนการสอน
- 2.5 การสร้างใบงานการทดลอง
- 2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 การหาประสิทธิภาพบทเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

2.1.1 ความหมายของสื่อ

สื่อ (Medium, media) เป็นคำที่มาจากภาษาละติน “medium” แปลว่า ระหว่าง (Between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548)

สื่อ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อ (กริยา) หมายถึง การทำการติดต่อให้ถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน , สื่อ (นาม) หมายถึง ผู้หรือสิ่งของที่ทำให้การติดต่อถึงกันหรือชักนำให้รู้จักกัน

ณรงค์ สมพงษ์ (2535) ให้ความหมายของสื่อไว้ว่า หมายถึง ตัวกลางหรือพาหะซึ่งนำข่าวสารจากผู้ส่งไปยังจุดหมายปลายทาง McLuhan (1964, อ้างใน พรสิทธิ์ พัฒนานุรักษ์ 2540 : 332-334) กล่าวว่า สื่อก็คือ สารนั่นเอง (The medium is the message) ในกระบวนการสื่อสารนั้น ผู้ส่งสารจะส่งสารไปยังผู้รับ ซึ่งผู้รับจะรับสารได้โดยผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การเห็น การได้ยิน การสัมผัส การได้กลิ่น และการลิ้มรส โดยทั่วไปเมื่อกล่าวถึงสารก็มักจะนึกถึงภาษาพูดหรือเขียน ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งตัวสารคือเนื้อความหรือความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการส่งไปยังผู้รับสารหรืออาจจะพิจารณาว่า เป็นสื่อที่ทำให้ผู้รับสารทราบเนื้อหาของสารที่ผู้ส่งสารต้องการส่งก็ได้ ดังนั้นเมื่อมีการกล่าวถึงลักษณะของการสื่อสาร เช่น ภาษาพูด ภาษาเขียน หรืออากัปกริยาต่างๆ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สื่อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสื่อสาร ซึ่งทำหน้าที่เป็นพาหะหรือตัวกลางนำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร เพราะว่าการที่ผู้ส่งสารต้องการส่งสารออกไปยังผู้รับแต่ไม่มีสื่อ การสื่อสารนั้นย่อมไม่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามคำว่า “สื่อ” นั้น ได้นำมาใช้กันในความหมายที่ค่อนข้างกว้างขวางโดยอาจรวมถึงตัวสารเข้าไว้ด้วยกันก็ได้

2.1.2 ความหมายของสื่อประสม

คำว่า สื่อประสม (Multimedia) มีผู้ให้ความหมายในทำนองเดียวกันหลายท่าน กล่าวคือ ราชบัณฑิตยสถาน (2542:66) ได้บัญญัติคำว่า “multimedia” เป็นศัพท์บัญญัติเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ว่า

1. สื่อประสม
2. สื่อหลายแบบ

กิตานันท์ มลิทอง (2548) อธิบายว่าสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลายๆประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง

คำว่า “สื่อประสม” (Multimedia) มีความหมาย ในลักษณะวิธีการที่เรียกว่า “วิธีการสื่อประสม”(Multimedia approach) หรือ “วิธีการใช้สื่อข้ามกัน”(Cross-media approach) ซึ่งขึ้นอยู่กับหลักการนำสื่อโสตทัศน์และประสบการณ์หลากหลายมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่นๆ เพื่อเสริมคุณค่าซึ่งกันและกัน โดยสามารถแบ่งลักษณะการใช้สื่อประสมออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (กิตานันท์ มลิทอง:2548)

สื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การใช้สื่อหลายอย่างประกอบกันอย่างเป็นระบบ ในอดีตใช้สื่อที่หลากหลายด้วยกัน แต่ในปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่นำเสนอสื่อได้หลากหลายเหมือนในอดีต

นอกจากนี้ยังมีผู้นิยมเรียกสื่อประสมในแบบทับศัพท์ว่ามัลติมีเดีย ที่อธิบายว่าสืบเนื่องจากในยุคปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เอื้อให้นักออกแบบสื่อมัลติมีเดียสามารถประยุกต์สื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกันได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสื่อเหล่านี้ได้แก่ วีดิทัศน์ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ การนำสื่อเหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เรารวมเรียกสื่อเหล่านี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งคล้ายคลึงกับความคิดเห็นของทวิตต์ กัญจนสุวรรณ (2546) ที่กล่าวว่ามัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว หรือแอนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้ อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

กล่าวโดยสรุป สื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตัวอักษร ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และเสียง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอควบคุมโปรแกรมมัลติมีเดียหรือแฟ้มสื่อประสม และใช้ลักษณะ “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน การนำเสนอ สนับสนุนการเรียนรู้และการศึกษารายบุคคลตามความถนัดและความสนใจ ซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ด้วยตนเอง

2.1.3 ประเภทของสื่อประสม

1. สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นสื่อที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในลักษณะสื่อแบบดั้งเดิม เช่น นำวีดิทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย นำแผ่นซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังการบรรยายเนื้อหาบทเรียน การใช้วัสดุภาพ

ติดบนกระดานแม่เหล็กประกอบการเล่านิทานหรือให้ผู้เรียนเล่นเกม เพื่อฝึกทักษะภายหลังการอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียน เป็นต้น

2. สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประเภทที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอสารสนเทศหรือการผลิตสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน และเสียง โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

2.2 การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

ปัจจุบันพบว่า มีความสับสนในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในหลากหลายด้าน อาทิ ในเรื่องของนวัตกรรมทางการศึกษา มีความสับสนกันระหว่าง ระบบและวิธีการเรียนรู้ (Systems approach to learning) กับสื่อการเรียนรู้ (Media for learning) นักการศึกษาหลายรายมองเห็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสถานะเพียงแค่ว่า สื่อ ซึ่งแท้จริงแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งชื่อก็บอกชัดเจนว่าช่วยในการสอน จึงเป็นมากกว่าสื่อ จะถือได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น คือ ระบบการเรียนรู้



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่รู้จักในชื่อของ CAI (Computer Assisted Instruction) เป็นนวัตกรรมที่อยู่ในรูปของระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และอยู่ในลักษณะสื่อการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นมานาน มากกว่า 20 ปี ที่ครั้งหนึ่งถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมที่เฟื่องฟูมากๆ ในวงการศึกษาระดับมัธยมศึกษา รวมถึงวงการธุรกิจเพื่อการพัฒนาบุคลากรภายในองค์กร ในยุคนั้นถือได้ว่า CAI เป็นสื่อที่อยู่ในรูปของ CD-Rom Based System การสร้างชุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะแรก เป็นการพัฒนาจากโปรแกรมทางภาษา และจากโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (โปรแกรม Authorware, Director, ToolBook หรือแม้กระทั่งโปรแกรม Flash)

แม้ว่า CAI เต็มระบบจริงๆ จะดูเหมือนตายเป็นไปจากวงการศึกษาก็ดี แต่ CAI ที่อยู่ในลักษณะสื่อเรียนรู้เฉพาะเนื้อหาสั้นๆขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่า หน่วยความรู้เฉพาะเรื่อง(learning object) ยังคงมีผู้สร้างนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาเรียนรู้เรื่อง learning object

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอน คือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่ง CAI คล้ายกับ สื่อการสอนอื่น ๆ เช่น วิดีโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั้น สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม (นัยนา เอกบุรณวัฒน์, 2539)

2.2.1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้น เพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรง ไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบหรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (ศิริชัย สงวนแก้ว, 2534)

2.2.1.3 Hannafin & Peck(1988) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมการเรียน การเรียนการสอนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ประเภทใดก็ตาม กล่าวได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มีคำที่ใช้ในความหมายเดียวกันกับ CAI ได้แก่ Computer-Assisted Learning (CAL), Computer-aided Instruction (Cal) , Computer-aided Learning (CaL) เป็นต้น

2.2.1.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; Computer-Aided Instruction:CAI) คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน” (วุฒิชัย ประสารสอน, 2543)

จากความดังกล่าว สามารถสรุปความหมายของ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์ มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิด

ความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน และยังมีการจัดลำดับวิธีการสอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนการในการผลิตอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกัน

นอกจากนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองยังมีลักษณะที่เรียกว่า “บทเรียนสำเร็จรูป” แต่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปโดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทต่าง ๆ ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์มีศักยภาพเหนือกว่าบทเรียนสำเร็จรูปในรูปแบบอื่น ๆ ทั้งหมด โดยเฉพาะมีความสามารถที่เกือบจะแทนครูที่เป็นมนุษย์ได้ มีขั้นตอนการสร้าง และการพัฒนาบทเรียนเช่นเดียวกับบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่น ๆ (ไพโรจน์ ตรีธนากุล, 2528)

จากลักษณะของสื่อที่เป็น “บทเรียนสำเร็จรูป” และสื่อที่เป็น “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จึงสามารถสรุปเป็นความหมายของ “บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน”(Computer Instruction Package :CI Package) ว่าหมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอน (Instruction) เนื้อหาใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนบทเรียน หรือนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญของบทเรียน คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ประเภท ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) โดยที่ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนโดยผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา(ศิริชัย นามบุรี, 2542)

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรมและ เครื่องช่วยสอนมาผสมผสานกัน รูปแบบของสื่อ ถูกออกแบบให้ทำงานภายใต้ทรัพยากร ของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ข้อมูลการเรียนรู้ จะอยู่ในรูปของไฟล์ข้อมูลที่น่ามาลง หรือติดตั้ง ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ อาจจะเล่นบนแผ่น CD-Rom/DVD โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนอง ในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล

โดยมีคุณลักษณะองค์ประกอบที่สำคัญ แบ่งเป็น

1. การนำเข้าสู่บทเรียน
2. การนำเสนอสาระเนื้อหา
3. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียนรู้
4. การทดสอบประเมินผล

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นับเป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยยึดหลักการที่สำคัญที่เรียกว่า

4 In อันได้แก่

1. Information คือ ความเป็นสารสนเทศในตัวเอง
2. Interactive คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

3. Individual คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. Interactive คือ การตอบสนองโดยทันที

2.2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งไปตามลักษณะวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่มีผู้แบ่งประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลากหลาย บ้างก็ 5 แบบ 7 แบบ ซึ่งก็แตกต่างกันบ้าง คล้ายกันบ้าง ซึ่งในเรื่องประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบูลย์ เกียรติโกมล ได้แบ่งตามลักษณะของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกระบวนการเรียนการสอน เป็น 8 ประเภท ดังนี้

2.2.2.1 แบบการสอน (Instruction) เพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู ซึ่งจะเป็นการพัฒนาแบบ Self Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาด้วยตนเอง จะเป็นชุดการสอนที่จะต้องใช้เวลาความระมัดระวัง และทักษะในการพัฒนาที่สูงมาก เพราะจะยากเป็นทวีคูณกว่าการพัฒนาชุดการสอนแบบโมดูลหรือแบบโปรแกรมที่เป็นตำรา ซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมากในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะ IMMCAI : Interaction Multi Media CAI บน Internet

2.2.2.2 แบบสอนเสริมหรือทบทวน (Tutorial) เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนรู้จากห้องเรียนหรือจากผู้สอนโดยวิธีใด ๆ จากทางไกล หรือทางใกล้ก็ตาม การเรียนมักจะไม่ใช้ความรู้ใหม่ หากแต่จะเป็นความรู้ที่เคยได้รับมาแล้วในรูปแบบอื่น ๆ แล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริมเพื่อต่อยอด ความเข้าใจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น CAI ประเภทนี้จึงไม่สามารถนำมาสอนแทนครูได้ทั้งหมด เพียงแต่นำมาใช้สอนเสริมหรือใช้ทบทวนในรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนมาแล้วในชั้นเรียนปกติ

2.2.2.3 แบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะ กระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้นและเกิดทักษะที่ต้องการได้ เป็นการเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถใช้ในห้องเรียน เสริมขณะที่สอนหรือนอกห้องเรียน ณ ที่ใด เวลาใดก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรมด้วย

2.2.2.4 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสถานการณ์ที่จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกล ไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สาธิตประกอบการสอน ใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้

2.2.2.5 แบบสร้างเป็นเกม (Game) การเรียนรู้บางเรื่อง บางระดับ บางครั้ง การพัฒนาเป็นลักษณะเกม สามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่า การใช้เกมเพื่อการเรียน สามารถใช้สำหรับการเรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเสริมการเรียนในห้องเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วยการจะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลิน เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น เช่น เด็กหรือในภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวย เป็นต้น

2.2.2.6 แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการฝึกการคิด การตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาการต่างๆ ที่ต้องการให้สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อเสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ในการฝึกทั่วไป นอกห้องเรียนก็ได้ เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้ดี

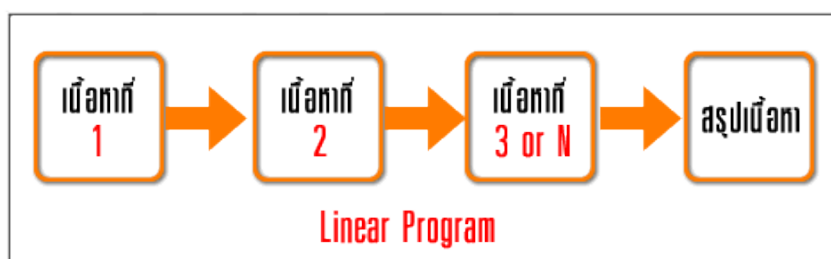
2.2.2.7 แบบทดสอบ (Test) เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียน สามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้ นอกห้องเรียน เพื่อตรวจวัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

2.2.2.8 แบบสร้างสถานการณ์เพื่อให้ค้นพบ (Discovery) เป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ จากประสบการณ์ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูก หรือเป็นการจัดระบบ นำร่องเพื่อชี้เข้าสู่การเรียนรู้ สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนหรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใด ก็ได้ (ไพโรจน์ ตรีธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล, 2539)

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งไปตามจุดประสงค์การสร้าง รูปแบบจะเหมือนกับการออกแบบ บทเรียนโปรแกรม เพียงแต่ CAI สามารถที่จะก้าวข้ามไปได้รวดเร็ว สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทันทีทันใด และสามารถคำนวณ กำหนดเส้นทางให้ผู้เรียน ศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ไปตามโครงสร้าง เงื่อนไขของความรู้ โดยอัตโนมัติ โดยมีรูปแบบ 3 รูปแบบ คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (linear program) บทเรียนชนิดนี้ มีลักษณะที่เรียบง่าย มีการเรียงลำดับเนื้อหา โดยผู้เรียนต้องเริ่มเรียนตั้งแต่เรื่องแรก สาระแรก และกิจกรรมแรก เรียงไปจนครบ ซึ่งผู้เรียนจะไม่สามารถข้ามลำดับเนื้อหาได้ บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้ ออกแบบง่าย ไม่ยุ่งยาก แต่บทเรียนแบบเส้นตรงจะไม่สนองต่อผู้เรียนที่มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาบางส่วน จึงไม่สามารถก้าวข้ามเนื้อหาได้

ลักษณะของการเรียนบทเรียนเป็นแบบให้ความรู้ แล้วติดตามด้วยกิจกรรมตอบคำถาม หากผู้เรียนตอบผิดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใด จะถูกกำหนดให้ย้อนกลับไปทบทวนหรือศึกษาในเนื้อหานั้นๆ ก่อน จนกว่าจะสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง จึงจะมีสิทธิ์ไปศึกษาเรียนรู้ในเนื้อหาถัดไปได้ บทเรียนแบบเส้นตรงเหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความจำ ความเข้าใจ เป็นหลัก ไม่เหมาะกับการเรียนรู้แบบความเข้าใจ

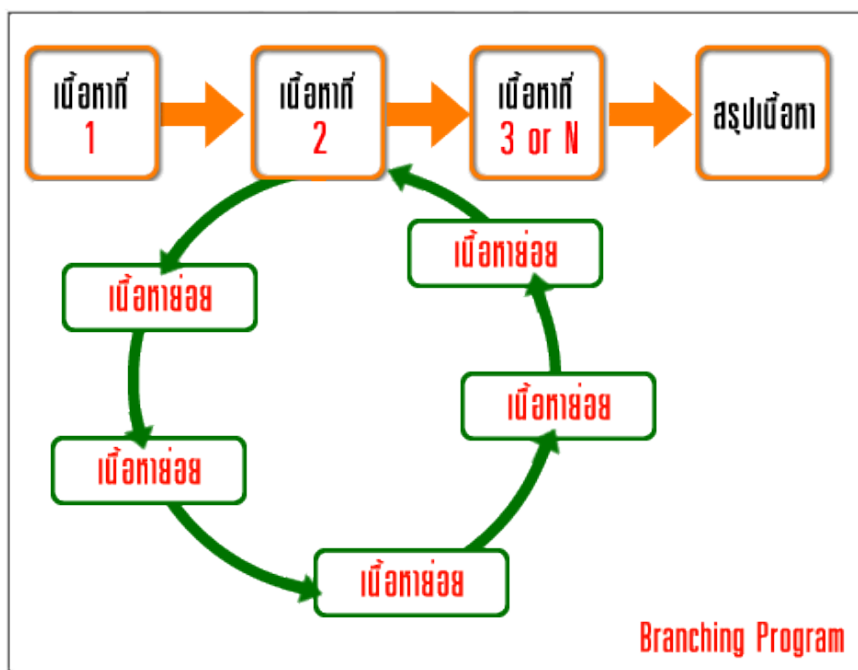


รูปที่ 2.2 บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (linear program)

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา (branching program) เป็นบทเรียนที่มีการจัดเนื้อหาเป็นส่วนๆ เช่นเดียวกับแบบเส้นตรง แต่จะทำการออกแบบลำดับเนื้อหา พร้อมตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน หากผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมผ่าน ก็จะมีคำสั่งให้ผู้เรียนไปศึกษาในเนื้อหาถัดไป หรือข้ามเนื้อหาบางเรื่องไป แต่ถ้าผู้เรียนยังสับสน ไม่เข้าใจเนื้อหาพื้นฐาน ก็จะกำหนดให้ไปศึกษาอย่างจุดที่เป็นสาระพื้นฐาน หรือหากผู้เรียนไม่เข้าใจในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งก็จะกำหนดให้ไปศึกษาเฉพาะเรื่องนั้นๆ

บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาจะสนองต่อผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ หรือมีพื้นฐานความรู้เดิมในเรื่องที่กำลังศึกษา หากผู้ออกแบบบทเรียนได้ทำการออกแบบให้ยืดหยุ่น รองรับการศึกษาเนื้อหาเมื่อผ่านการทดสอบอย่างอิสระแล้ว บทเรียนลักษณะนี้ จะตอบสนองกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลากหลายระดับสติปัญญา

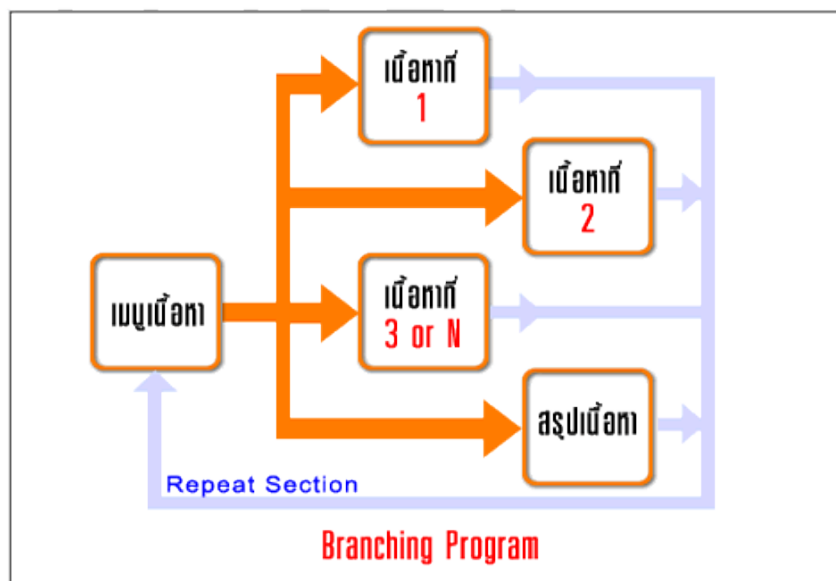
ลักษณะของการเรียนบทเรียนเป็นแบบให้ความรู้ ในแต่ละเรื่องแล้วทำกิจกรรมเช่นเดียวกับแบบเส้นตรง เพียงแต่ผู้เรียนมีสิทธิที่จะไม่เรียนในบางเรื่องที่มีความรู้แล้ว มีสิทธิที่จะข้ามการทำกิจกรรมในส่วนที่มีความรู้ได้ หรือผู้ออกแบบอาจออกแบบเฉพาะให้ผู้เรียนทำเฉพาะกิจกรรมโดยไม่ต้องศึกษาเนื้อหาก็ได้



รูปที่ 2.3 บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา (branching program)

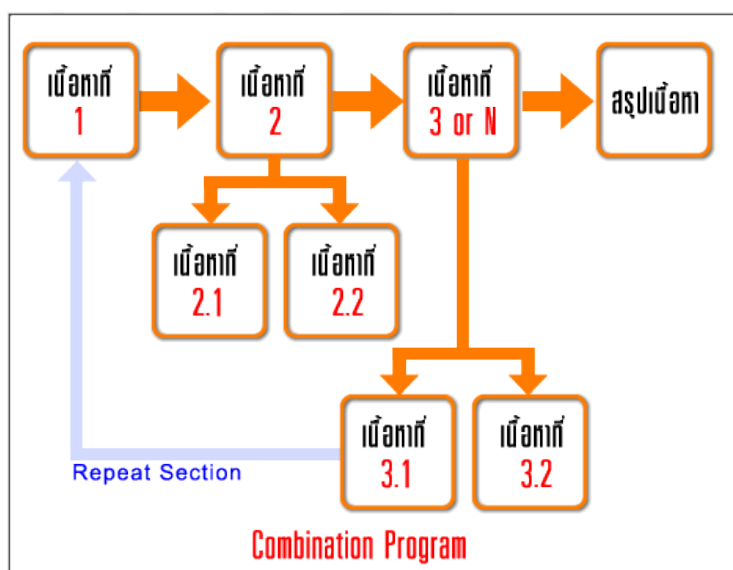
นอกจากรูปแบบบทเรียนแบบสาขาภาพบนแล้ว บทเรียนสาขายังมีรูปแบบชนิดเลือกเรียนรู้ในบางสาระเนื้อหา โดยอิสระได้อีกด้วย เหมาะสำหรับการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง ที่ไม่ต้องมีการวัดผล

ประเมินผล ผู้เรียนจะศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่สนใจ เหมาะสำหรับกระบวนการศึกษาตามอัธยาศัย



รูปที่ 2.4 บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา 2 (branching program 2)

3. บทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม (Combination Program) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่มีรูปแบบผสมผสานทั้งแบบการเรียนรู้เรียงไปตามลำดับ และการเรียนรู้แบบแยกสาขา ซึ่งกลไกก็จะนำลักษณะทั้งสองแบบมาผสมผสานกัน ทั้งนี้ผู้ออกแบบจะพิจารณาลักษณะของเนื้อหาเป็นเกณฑ์ หากส่วนใดจำเป็นต้องมีลำดับการเรียนรู้เป็นขั้น เป็นตอนก็จะใช้รูปแบบเส้นตรงมาใช้ในการสอนของเนื้อหานั้นๆ



รูปที่ 2.5 บทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม (Combination Program)

2.2.3 องค์ประกอบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการนำเสนอเนื้อหาสาระ ที่เสมือนเป็น ตัวแทนของครู ดังนั้นในการออกแบบเพื่อสร้างสื่อ ครูผู้สอน หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในเนื้อหาวิชานั้นๆ เป็นผู้มีส่วนร่วม หรือผู้ดำเนินการ ซึ่งควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหา ต้องมีปริมาณพอดีกับหน้าจอแสดงผล
2. โครงสร้างสภาพแวดล้อม (ปุ่มควบคุม ขนาด สี สันและรูปแบบตัวอักษร) ต้องมีความคงที่ ลักษณะคงเดิมไม่เคลื่อนย้ายไปมา
3. สื่อที่สร้างต้องมีความเป็นมัลติมีเดีย เพื่อเราในการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
4. มีการประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียนโดยทันที ได้แก่ การตัดสิน คำตอบ
5. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัลหรือคะแนน
6. ผู้เรียนสามารถเข้าถึง เลือกบททวนบทเรียน ได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

2.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบออฟไลน์

ธรรมชาติของสื่อแบบไม่ใช้สายหรือไม่มีการติดต่อกันทางสาย ซึ่งหมายถึง การนำแผ่นดิสก์ หรือแผ่นซีดีรอมที่บันทึกข้อมูล มาเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง เพียงเครื่องเดียว (เรียกกันว่าแบบแอสตันดอล (stand alone) แผ่นซีดีรอมใช้อยู่ที่คอมพิวเตอร์เครื่องใด ภาพและเสียงก็จะแสดงผลอยู่ที่เฉพาะเครื่องนั้น

2.2.4.1 หลักการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ประเภทออฟไลน์

การเรียนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหาไปทีละหน้าจอกๆ นั้นไม่ใช่การสร้างปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพนักสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างควรที่จะสร้างสรรค์กิจกรรมมากมายหลายรูปแบบเพื่อให้ผู้ใช้เกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น แทนที่จะนำเนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ไปทีละหน้าจอกๆ ผู้สร้างสามารถที่จะออกแบบให้ผู้เรียนคลิกที่ภาพนั้นก็จะนำไปสู่ภาพขององค์ประกอบคอมพิวเตอร์อีกครั้งหนึ่ง นอกจากนั้นผู้สร้างอาจที่จะใช้เสียงบรรยายเนื้อหาได้ด้วย การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะนี้นอกจากจะบังคับให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนแล้วยังทำให้ผู้ใช้บทเรียนมองเห็นภาพความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากการที่ผู้ใช้เกิดความอยากรู้อยากเห็นว่าจะเกิดอะไรขึ้นหลังจากการคลิกลงบนภาพ

2.2.4.2 สื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่

สื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางที่มีความสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ในยุคโลกาภิวัตน์หรือในยุคที่เต็มไปด้วย ICT เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารต่างๆ โดยเครื่องมือเหล่านี้ช่วยสร้างสีสันดึงดูดใจ เปิดโลกการเรียนรู้กว้างไกลต่อผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลโดยตรงถึงตัวผู้เรียนเองทำให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เปลี่ยนแปลงวิธีการ

เรียนรู้ พฤติกรรมในที่นี้หมายถึงลักษณะในการเรียนจะมีความอยากรู้อยากเห็นมากยิ่งขึ้น เพราะสิ่งที่เห็นอยู่นั้นถือเป็นสิ่งใหม่และแปลกตาสำหรับเด็กนักเรียน โดยสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาสอนส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นสิ่งที่ทันสมัยมีการพัฒนาไปตามการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งครูผู้สอนหรือนักวิชาการจะเรียกชื่อสื่อการสอนเหล่านี้แตกต่างกันออกไป อย่างเช่น โสตทัศนูปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าทั้งสื่อการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่มีความหมายที่ใกล้เคียงกันจะแตกต่างกันตรงที่เครื่องมือที่ใช้เป็นตัวกลางในการเรียนการสอนนั้นไม่เหมือนกัน ในส่วนของสื่อการเรียนการสอนแบบเดิมนั้นจะเป็นสื่อที่ไม่หลากหลาย อาจจะไม่มีความทันสมัยไม่น่าสนใจ อย่างเช่น ภาพ เสียง หรือสื่ออะไรที่เก่าๆ แต่สำหรับสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่นั้นส่วนมากแล้วจะเป็นสื่อที่มีการนำนวัตกรรมเทคโนโลยี ITC ต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความสนใจอยากที่จะเรียนมากขึ้น อย่างเช่น สื่อ CAI บทเรียนออนไลน์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.2.4.3 หลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่

การเลือกสื่อการเรียนการสอนเพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยในการเลือกสื่อ ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

1. สื่อนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนและตรงกับจุดมุ่งหมายที่จะสอน
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ ได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. มีราคาไม่แพงจนเกินไป หรือถ้าจะผลิตเองก็ควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน

ในการเรียนการสอนนั้น วัตถุประสงค์ของการเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้สอนจะต้องกำหนดไว้เพื่อเป็นหลักว่า จะสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ด้านใดบ้างจากบทเรียนนั้น ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถเลือกสื่อการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่างด้วย

2.2.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกทักษะ (Drill and Practice)

เป็นโปรแกรมที่ครูผู้สอนใช้สอนเสริมเมื่อได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดจนเข้าใจในเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันเพื่อนในห้องเรียน สามารถทำความเข้าใจบทเรียนแต่ละบทได้ด้วยตนเอง บทเรียนประเภทนี้ประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ อาจจะต้องใช้จิตวิทยาเพื่อทำให้ผู้เรียนอยากทำและตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้นๆ เช่น คำพูดโต้ตอบ รูปภาพเคลื่อนไหว เสียงต่าง ๆ

2.2.6 วิธีการเรียนรู้

แม้ว่า CAI เป็นวิธีการเรียนการสอน ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยครูสอน แต่ไม่ได้หมายความว่า CAI นี้ จะสามารถทำหน้าที่แทนครูได้ทั้งหมด ครูยังจำเป็นต้องคอยแนะนำ สรุปผล การเรียนรู้ของผู้เรียน ที่สำคัญ ครูต้องมีส่วนในการพัฒนา จัดสร้างสื่อ CAI ทั้งในขั้นการออกแบบ การเตรียมเนื้อหา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ของการเรียนรู้ในเนื้อหานั้นๆ

ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI เป็นอีกวิธีการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ศึกษาเรียนรู้ หรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของ CAI นี้ มาจากหลักการที่มีการส่งผ่านปริมาณเนื้อหาที่ละส่วน มีกิจกรรมหลากหลาย ที่สามารถตรึงพฤติกรรมต่อการเรียนรู้ มีกระบวนการย้อนกลับเพื่อแสดงผลสัมฤทธิ์ หรือความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และเนื่องจาก CAI เป็นวิธีการที่วางอยู่บนสื่อที่ให้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สร้างบทเรียน จะต้องมีส่วนแนะนำการใช้บทเรียน มีส่วนช่วยเหลือที่สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา ซึ่งต้องมาจากการออกแบบในการเข้าถึงควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ จะทำหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีความเป็นมิตร ซึ่งผู้ออกแบบจะต้อง มุ่งให้ผู้เรียนมากกว่าผู้สอนผู้ออกแบบบทเรียน สำเร็จรูป และผู้สอนจึงต้องจัดสภาพการเรียนให้ผู้เรียน ได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่วางไว้ ก่อนอื่นผู้สอนควรได้คุ้นเคยกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นอย่างดี และบูรณาการบทเรียนสำเร็จรูปเข้ากับ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่น เช่น การบรรยายหรือการอภิปรายได้ เป็นต้น ก่อนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปครั้งแรก ผู้สอนควรอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการใช้บทเรียน สำเร็จรูป เช่น เขียนคำตอบไว้ในเล่มหรือแยกต่างหากในกระดาษเขียนคำตอบและควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า คำถามในบทเรียนนั้นไม่ใช่ข้อทดสอบ ดังนั้นผู้เรียนไม่ควรกลัวว่าจะตอบผิด เพราะไม่เกี่ยวกับการให้คะแนน หรือ ให้เกรดแต่อย่างใดถ้าผู้เรียนตอบผิดโปรแกรมก็จะช่วยให้คำตอบที่ถูกต้อง บทเรียนสำเร็จรูปนั้นมีไว้เพื่อการเรียนไม่ใช่เพื่อการสอน ผู้เรียนควรได้เรียนไปได้ช้าหรือเร็ว ตามความสามารถของตนเอง ไม่ควรจเร่งรัดหรือถ่วงให้ช้าโดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ถาม เมื่อมีข้อสงสัยอาจเกิดจากความกำกวมหรือผิดพลาดของบทเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ไขบทเรียน ให้ดีขึ้นไป อีกประการหนึ่งควรมีการย้าให้ผู้เรียนตระหนักถึงความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่แอบดู คำตอบก่อน ควรได้คิดหรือตอบคำถามด้วยตนเองก่อนที่จะดูคำตอบ การแอบดูคำตอบก่อนจะทำให้ ผู้เรียนไม่ได้อะไรจากการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพราะผู้เรียนจะเสียโอกาสในการเรียนไป

2.3 การศึกษารายวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา รหัสวิชา 3204 – 2107 จำนวน 3 หน่วยกิต จัดอยู่ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาในการสอนจำนวน 4 คาบ เป็นเวลา 18 สัปดาห์ รวมเวลาทั้งสิ้น 72 คาบ

2.3.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา
2. มีทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา
3. มีคุณลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

2.3.2 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา
2. มีทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา
3. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพตามลักษณะงาน

2.3.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเทคโนโลยีพกพาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์พกพา (Mobile Devices) ลักษณะเฉพาะทางของโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา (Mobile Applications) การใช้โปรแกรมประยุกต์ประเภทต่างๆ และการทำธุรกรรมบนอุปกรณ์พกพา กรณีศึกษา

2.4 การออกแบบการจัดการเรียนการสอน

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ โรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) (อ้างในทศนา เขมมณี 2553:72-76) มาใช้ ประกอบการออกแบบบทเรียนฝึกทักษะ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรเริ่มด้วยการใช้ ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวมกรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามี ความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณบทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaning full Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้

ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้ การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ผู้ออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลัดมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายาม ให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจาก จุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยาก ไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียน การสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็น การตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อมีส่วนร่วม ก็มีสวนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสาน ให้ความจำดีขึ้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูล ย้อนกลับดังกล่าวถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับ เนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกด แป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพ ในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสูตวงจันทร์ ภาพหนู เดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไร ขึ้นอย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูล ย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้วการทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่ออาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

2.5 การสร้างใบงานการทดลอง

ใบงาน (Job Sheet) หมายถึง เอกสารที่ใช้เป็นคำสั่งให้ปฏิบัติงาน หรือเป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนดำเนินการปฏิบัติให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เอกสารที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุด ใช้เป็นคู่มือ แนะนำในการปฏิบัติงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น

2.5.1 ข้อมูลหลักของใบงาน

รูปแบบใบงาน ที่ใช้กันเป็นส่วนใหญ่ในการอาชีวศึกษา นั้นมีรูปแบบของใบงานควรประกอบด้วยข้อมูลหลัก 5 ประการดังนี้

2.5.1.1 ข้อมูลทั่วไป (Introductory Information) หมายถึง ข้อมูลที่แจ้งให้ผู้เรียนได้รู้เรื่องทั่ว ๆ ไปในการปฏิบัติใบงานการทดลองเป็นข้อมูลชี้แนะและสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติใบงานการทดลอง ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการทดลอง ความจำเป็นและขอบเขตของงานการทดลอง การวางแผนงาน

2.5.1.2 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติ (Background Information) คือ ข้อมูลที่ช่วยให้ผู้เรียนได้อาศัยเป็นหลักในการวางแผนดำเนินงาน และเป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสำรวจและปรับปรุงตนเองในสิ่งที่ขาด เพื่อพัฒนาความรู้ให้พร้อมก่อนลงมือปฏิบัติใบงานการทดลอง ความรู้ดังกล่าวนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติ ความรู้ที่ควรมีก่อนเรียน ความรู้ในเนื้อหาวิชา

2.5.1.3 ข้อมูลสำหรับดำเนินการ (Procedural Information) คือ ข้อมูลที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินงานตามขั้นตอนของการดำเนินงานที่เป็นจริง ตามที่ได้จากการวิเคราะห์ความสามารถในการปฏิบัติงานย่อยตั้งแต่การวางแผนงานจริงจากการวิเคราะห์เนื้อหาการกำหนดวงจรและเครื่องมือที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติ จนถึงวิธีการเก็บข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงาน

2.5.1.4 ข้อมูลสำหรับการสรุปผลลัพธ์ (Conclusion Information) คือ ข้อมูลหรือคำแนะนำให้ผู้ปฏิบัติแสดงผลลัพธ์ที่ได้อย่างมีระบบและสามารถสรุปผลของการปฏิบัติงานได้ตามรูปแบบที่เหมาะสมข้อมูลภายในงานจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติสามารถทำรายงานและสรุปผลการปฏิบัติงานได้ลักษณะข้อมูลดังกล่าว อาจจะเป็นคำถามให้คิดหรือหัวข้อที่ให้ผู้เรียนหาข้อมูลมาสนับสนุน

2.5.1.5 ข้อมูลสำหรับการประเมินผล (Assessment Information) คือ ข้อมูลที่เป็นคำถามใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความสามารถและความเข้าใจในเรื่องที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงาน ลักษณะของคำถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ คำถามในเนื้อหาที่ทำการทดลอง และคำถามประเภทนำไปใช้งาน

2.5.2 ส่วนประกอบของใบงาน

ใบงานที่ใช้สำหรับการสอนปฏิบัติ จะมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

2.5.2.1 ชื่อเรื่องแสดงถึงขอบเขตของการปฏิบัติใบงานนั้น

2.5.2.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แสดงถึงสิ่งที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากการปฏิบัติใบงานนั้นสิ้นสุดลง

2.5.2.3 เนื้อหาแสดงถึงภาพรวมของเรื่องที่ต้องการศึกษา คืออะไร ทำงานอย่างไร และมีองค์ประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

2.5.2.4 ความรู้ที่ควรมีก่อนเรียน แสดงถึงผู้ที่จะปฏิบัติงานที่กำหนดได้นั้น จะต้องมีความรู้ความสามารถอย่างไรมาก่อน จึงปฏิบัติงานนั้นได้ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับสิ่งของหรือผู้ปฏิบัติงานได้

2.5.2.5 ชนิดและจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ต้องใช้กับใบงาน

2.5.2.6 ข้อควรระวัง แสดงถึงสิ่งที่ต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ เครื่องมือ และอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ

2.5.2.7 ลำดับขั้นตอนปฏิบัติ แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานที่เป็นจริงที่ได้จากการวิเคราะห์ความสามารถในจากการปฏิบัติงาน

2.5.2.8 ตารางบันทึกข้อมูล แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของการทดลองที่ต้องการบันทึกลงในแบบฟอร์ม เพื่อนำผลไปสรุปต่อไป

2.5.2.9 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง แสดงถึงข้อสรุปที่ได้จากการทดลองนั้นและวิจารณ์ผลการปฏิบัติที่ได้ว่าสัมพันธ์กับทฤษฎีหรือไม่

2.5.2.10 คำถามเป็นคำถามในเรื่องเกี่ยวกับงานที่ได้ปฏิบัติ โดยเฉพาะเรื่องของเหตุผลในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนเป็นการทดสอบความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติ

2.5.3 การสร้างใบงาน

การสร้างใบงานมีขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอนดังนี้

2.5.3.1 การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาที่จะสร้างใบงาน โดยการศึกษารายละเอียดของเนื้อหา รายวิชาที่จะสร้างใบงาน ผู้สร้างใบงานควรทราบรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาเป็นอย่างดี และเขียน ออกมาเป็นภาษาเขียน จะทำให้ผู้สร้างเห็นความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอด (Concept) และหลักการ (Principle) ภายในเนื้อหานั้นเป็นอย่างดีและมองเห็นขั้นตอนของการทดลองที่ควรจะเป็นได้อย่าง ชัดเจน จนสามารถกำหนดจุดสำคัญของการสอน (Teaching Point) ที่เหมาะสมได้

2.5.3.2 การตั้งชื่อใบงานจะกระทำหลังการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วซึ่งจะได้ประเด็นสำคัญของ เนื้อหาที่เหมาะสม ควรตั้งชื่อเรื่องที่มองเห็นภาพพจน์ของใบงานและมีลักษณะท้าทายหรือชวนให้ ศึกษา

2.5.3.3 การวิเคราะห์ความสามารถในปฏิบัติการย่อย การดำเนินขั้นนี้ทำเพื่อหาข้อมูล สำหรับเขียนใบงานตามรูปแบบของใบงานแบบให้ข้อมูลในการทดลอง (Conventional Format)

2.5.3.4 การกำหนดวัตถุประสงค์ของใบงานกระทำหลังการวิเคราะห์ความสามารถในการ ปฏิบัติงานแล้ว ซึ่งจะได้ความรู้และทักษะที่ใช้ในการทำงานว่ามีอะไรบ้างจึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุผล ตามเป้าหมายในการทำงานนั้นความรู้และทักษะจะนำไปใช้ในการเขียนใบงานได้ 2 กรณีคือ

(1) ความรู้และทักษะที่ใช้ในการทำงานนำไปกำหนดเป็นความรู้และความสามารถ ก่อนเรียน

(2) ความรู้และทักษะที่จะได้รับจากการทำงานนำไปกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่หวังจะให้ผู้เรียนได้รับ

2.5.3.5 เขียนใบงานข้อมูลที่ใช้ในการเขียนใบงานจะได้มาจากใบวิเคราะห์เนื้อหา ใบ วิเคราะห์ความสามารถในการปฏิบัติงานและใบวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเอกสารต่าง ๆ เหล่านี้ จะใช้ข้อมูลเพื่อเขียนองค์ประกอบของใบงานแบบให้ข้อมูลปฏิบัติ ซึ่งมีแนวทางการเขียนดังนี้

(1) ชื่อเรื่องแสดงถึงขอบเขตของการปฏิบัตินั้น

(2) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงสิ่งที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากการ ปฏิบัตินั้นสิ้นสุดลง

(3) เนื้อหาแสดงถึงภาพรวมของเรื่องที่ต้องการศึกษาคืออะไร ทำงานอย่างไรและ มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง

(4) ความรู้ที่ควรมีก่อนเรียน แสดงถึงผู้ที่ปฏิบัติงานที่กำหนดได้ดั่งนั้น จะต้องมีความรู้ความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งมาก่อนจึงปฏิบัติงานนั้นได้ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายหรือความ เสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งของและผู้ปฏิบัติงานได้

(5) ชนิด จำนวน วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ แสดงถึงลักษณะงานนั้น

(6) ข้อควรระวัง แสดงถึงสิ่งที่ต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ เครื่องมือและอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ

(7) ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติที่เป็นจริงตามที่ได้จากการวิเคราะห์ความสามารถจากการปฏิบัติงาน

(8) ตารางบันทึกข้อมูล แสดงถึงข้อมูลที่ได้แต่ละขั้นตอนของปฏิบัติ ที่ต้องบันทึกลงในฟอร์ม เพื่อนำไปสู่ผลสรุปต่อไป

(9) สรุปและวิจารณ์ผล แสดงถึงข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัตินั้นและการวิจารณ์ผลที่ได้ว่าสัมพันธ์กับทฤษฎีหรือไม่ได้ค้นพบอะไรจากการปฏิบัตินั้น

(10) คำถามท้ายการปฏิบัติเป็นคำถามในเรื่องเกี่ยวกับงานที่ได้ปฏิบัติ โดยเฉพาะเรื่องของเหตุผลในการปฏิบัติ การทดลองความรู้และความเข้าใจในการปฏิบัติ

2.5.3.6 การสร้างงานจากการปฏิบัติงาน

2.5.3.7 การทดลองปฏิบัติงานเบื้องต้น

2.5.3.8 การสร้างคู่มือใบงาน (อุดม บุญเฮ้า:2551)

2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษา ครูผู้สอนจะต้องมีการประเมินผลว่าการเรียนและการสอนของครูและนักเรียนนั้นได้ผลแค่ไหน มีอะไรขาดตกบกพร่อง เพื่อจะหาทางแก้ไขต่อไป นั่นคือเมื่อสอนจบบทเรียนตอนหนึ่งตอนใดแล้ว ควรจะทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดูว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนอยู่ในระดับใด โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักศึกษาได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้มากเพียงใดในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

2.6.1 การประเมินความสามารถด้านพุทธิพิสัย

บลูม (Benjamin S. Bloom) ได้จัดกลุ่มของวัตถุประสงค์ออกเป็น 3 พิสัยดังนี้คือ

2.6.1.1 พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความรู้ความคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์

2.6.1.2 จิตพิสัย (Effective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับด้านความรู้สึกอารมณ์และทัศนคติ ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

2.6.1.3 ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในการประสานงานของอวัยวะต่างๆ

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเชื่อว่าการสอนที่ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยในการสอนเสริมทฤษฎีในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดีและมีความรู้ในเนื้อหาหลักซึ่งดีกว่าการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตที่ไม่มีบทเรียนฝึกทักษะ ดังนั้นจึงได้เน้นวัตถุประสงค์ในการสอนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นหลัก โดยบลูมได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ข้อมูลที่สะสมอยู่ในความคิด ข้อมูลเหล่านี้ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ของมนุษย์แล้วบันทึกเป็นความทรงจำ ซึ่งความทรงจำเหล่านี้สามารถระลึกได้ หรือนึกถึงได้โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปของความรู้ในด้านความหมายของสิ่งที่นึกได้และในด้านที่เกี่ยวกับกฎและความจริงที่สามารถพิสูจน์ และได้รับการยอมรับของผู้ที่อยู่ในวงการนั้น ๆ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรือมีการสรุปอ้างอิง (Inference) ได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถของการนำความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้อย่างถูกต้อง โดยภายใต้การแก้ปัญหาทั้งสองที่ได้กล่าวมานี้ จำเป็นต้องใช้หลักการเดียวกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยใช้หลักการกฎเกณฑ์ เพื่อค้นหาสาระที่มีความซับซ้อนกันอยู่ ผู้ที่มีความสามารถนี้จะต้องเป็นผู้ที่เข้าใจถึงความสำคัญ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของสิ่งที่ได้แบ่งออก

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าเป็นส่วนร่วมรวมเข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ เป็นผลงานใหม่ หรือหลักการใหม่ที่มีคุณค่าและคุณภาพที่ดีกว่าเดิม

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือประสบการณ์จากการอ่านหรือฟังตามเกณฑ์ที่กำหนด วัตถุประสงค์ข้อนี้ถือได้ว่าเป็นขั้นสูงสุดของพุทธิพิสัย

การสอนที่ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยในการเรียน สำหรับการทําวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อมุ่งเน้นให้นักศึกษามีความสามารถใน 3 ระดับ ตามแนวคิดของบลูมอันประกอบด้วยความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) และการวิเคราะห์ (Analysis)

2.6.2 การวางแผนการทดสอบ (Test Blueprint)

ก่อนทำการออกข้อสอบ เพื่อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นหลักการในการวางแผนการทดสอบและค้นพบว่าก่อนการสอบนั้น ผู้สอนควรจะได้วางแผนกำหนดสัดส่วนของเนื้อหาที่จะออกข้อสอบแล้วทำการออกข้อสอบตามสัดส่วนที่วิเคราะห์ไว้ การวางแผนการทดสอบมีหลายวิธีที่นิยมใช้มีดังนี้

2.6.2.1 วิธีการวางแผนเพื่อการสอบและการสอบ ต้องอาศัยการวิเคราะห์หลักสูตรด้วยตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) ซึ่งวิธีการนี้จะให้ตัวเลขที่แสดงสัดส่วนของเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมาย ที่จะใช้เป็นแนวทางในการสอนและทดสอบ ทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย (Cognitive, Affective and Psychomotor Domain) ในบางครั้งตารางวิเคราะห์หลักสูตรสามารถจัดทำ เฉพาะด้านพุทธิพิสัยได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ที่ทำ การวิเคราะห์ว่าจะนำไปใช้ในด้านใด

2.6.2.2 เป็นวิธีการวางแผนการทดสอบ ด้วยการพิจารณาความสัมพันธ์ของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ เป็นการวิเคราะห์แบบ Two - Way Grid วิธีนี้ผู้สอนสามารถกำหนดจำนวนข้อสอบได้โดยตรงหรือพิจารณากำหนดจำนวนข้อสอบจากสัดส่วนความสำคัญร้อยละของเนื้อหาและวัตถุประสงค์

2.6.2.3 เป็นการวางแผนการออกข้อสอบ ที่เรียกชื่อว่าตารางผังข้อสอบ (Test Blueprint หรือ Examination Specification Table) เป็นตารางแสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์ในการสอบ เพื่อกำหนดจำนวนชนิดและข้อสอบสำหรับการสอบครั้งหนึ่ง ๆ ตารางผังข้อสอบเป็นตารางที่ใช้วางแผนการสอบทั้งแบบ Formative Evaluation และแบบ Summative Evaluation ที่มีความเหมาะสมในการวางแผนวัดผลความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มีรายละเอียดและวิธีการดำเนินงานดังนี้

2.6.2.4 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอบ ถ้าเป็นเป็นการวัดผลแบบ Formative Evaluation จะใช้วัตถุประสงค์ของ Unit หรือ Topic มักจะเขียนวัตถุประสงค์ในรูปของวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำวัตถุประสงค์เฉพาะเหล่านั้นมาวิเคราะห์ผลที่ได้รับจากการสอน หรือวิเคราะห์ความสามารถที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกหลังจากการเรียนรู้เนื้อหาแล้ว และนำ ความสามารถนั้น ๆ ไปเขียนใหม่ ให้อยู่ในรูปของจุดมุ่งหมายในการวัดผล (หรือวิธีการที่จะวัดผล ความสามารถนั้น ๆ) โดยเขียนเพียงข้อละ 1 ความสามารถ (ถ้ามีหลายความสามารถต้องแบ่งออกเป็น หลายข้อ) ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอบ

ความสามารถ	วิธีการวัดผล
ด้านความรู้จำ	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายคำศัพท์ - อธิบายข้อเท็จจริง (กฎ สูตร) - อธิบายกระบวนการดำเนินงาน
ด้านความเข้าใจ	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายเหตุผล - เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่าง - ยกตัวอย่างประกอบ
ด้านการนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> - นำ หลักการทฤษฎีไปแก้ปัญหา - นำ หลักไปแก้ปัญหาในสภาพการใหม่ - การนำ หลักวิชาไปใช้จริง
ด้านการวิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาองค์ประกอบ - ค้นหาสาเหตุของเรื่อง - หาความสัมพันธ์
ด้านการสังเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> - พยากรณ์แนวโน้ม - วางแผนงาน - ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง - วิวิจารณ์
ด้านการประเมินค่า	<ul style="list-style-type: none"> - วินิจฉัยตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในกรณีที่วัดผลแบบ Summative จะใช้วัตถุประสงค์ของวิชาซึ่งมักจะเขียนอยู่ในรูปวัตถุประสงค์ทั่วไป ดังนั้นจะต้องวิเคราะห์วัตถุประสงค์เหล่านั้น ให้เป็นความสามารถด้านพุทธิพิสัยก่อนแล้วจึงเขียนเป็นจุดมุ่งหมายในการวัดผล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของวิชาให้เป็นจุดหมายในการสอบมีรายละเอียดดังนี้

1.1 สํารวจความครบถ้วนของวัตถุประสงค์ และความถูกต้องของการเขียนวัตถุประสงค์

1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์แต่ละข้อออกมาเป็นความสามารถ ในการวัดผลด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งความสามารถแต่ละด้านสามารถวัดได้หลายวิธี

1.3 การเขียนจุดมุ่งหมายในการวัดผล ควรเขียนวิธีการวัดความสามารถนั้น ๆ อย่างเป็นกลาง เพื่อให้สามารถวัดได้ครอบคลุม

1.4 นำวิธีการวัดผลที่ได้เขียนลงในตารางผังข้อสอบ ในช่องจุดมุ่งหมายในการสอบช่องละหนึ่งความสามารถ

1. สํารวจเนื้อหาวิชาที่สอน การเน้นความสำคัญและการให้เวลาในการสอนแต่ละหัวข้อ นอกจากนี้ต้องสำรวจตำรา หนังสืออ่านประกอบที่กำหนดให้ผู้เรียนอ่าน เมื่อสำรวจแล้วนำมาจัดเป็นหัวข้อย่อยๆ ที่จะใช้เป็นเนื้อหาในการสอบ

2. กำหนดอัตราร้อยละของแต่ละเนื้อหา และแต่ละจุดหมายในการสอบโดยกำหนดให้มีอัตรา มากน้อยตามสัดส่วนความสำคัญของเนื้อหา และวัตถุประสงค์นั้น ๆ การให้สัดส่วนนี้พิจารณาตามการ แบ่งชั่วโมงการสอน ความสำคัญของเนื้อหา และวิธีการที่ได้สอนไปแล้ว

3. การกำหนดชนิดของแบบทดสอบ ในการเลือกชนิดของแบบทดสอบที่จะใช้ในการสอบ จะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายในการวัดผลเป็นสำคัญ (มิใช่พิจารณาที่เนื้อหาวิชา) โดยปกติแล้วข้อสอบ วัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยระดับต่ำจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย และความสามารถด้านพุทธิพิสัยใน ระดับสูงตั้งแต่การนำไปใช้ขึ้นไปจะใช้ข้อสอบแบบอัตนัย

4. สร้างตารางบรรจุเนื้อหา จุดมุ่งหมายในการสอบ รวมทั้งอัตราร้อยละของแต่ละข้อ จำนวน ข้อสอบ และชนิดของแบบทดสอบที่ใช้วัดผลในการคำนวณจำนวนข้อสอบนั้นสามารถทำ ได้ 2 วิธีคือ คิดข้อคำถามเป็นข้อสอบรวมแบบปรนัยทั้งหมดก่อนจากนั้นจึงตัดสินใจข้อใดที่สามารถออกข้อสอบ อัตนัยตามสัดส่วนความสำคัญ

5. ข้อสอบที่ได้ทำการวิเคราะห์ทั้งด้านเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการสอบภาคปฏิบัติ ผู้ออก ข้อสอบจะต้องพิจารณาว่า จุดมุ่งหมายนั้นๆ ต้องการทดสอบด้านใด ก็จะเขียนข้อสอบให้สัมพันธ์กับ จุดมุ่งหมายนั้น การเขียนข้อสอบจะเขียนในช่องที่สัมพันธ์กันผู้สอนควรออกข้อสอบให้มากที่สุด ข้อความที่เขียนอาจอยู่ในรูปของคำถามที่ใช้ในการสอบ หรือเป็นข้อความที่แสดงความตั้งใจว่าจะออก ข้อสอบในแนวทางใด

6. การกำหนดจำนวนข้อสอบ ในการจะพิจารณาว่าจะใช้ข้อสอบเป็นจำนวนเท่าใดนั้น จะต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

6.1 เวลาในการสอบ (ซึ่งมักจะกำหนดคาบจากจำนวนหน่วยกิต)

6.2 ชนิดของแบบทดสอบที่ใช้

6.3 ชั้น/ปีและความสามารถผู้เรียน

6.4 ความยากง่ายของแบบทดสอบรวมถึงความซับซ้อนของข้อความ

การออกแบบและวางแผนทดสอบล่วงหน้าจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน อีกทั้งการ วัดผลที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าเรื่องใดมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด อันจะเป็น แนวทางให้ผู้สอนแบ่งเวลาในการสอน การเน้นความสำคัญตลอดจนสามารถที่จะรู้ถึงวิธีสอนที่ควร จะใช้ในวิชานั้นๆ ส่วนในด้าน การออกข้อสอบนั้น สามารถกำหนดจำนวนข้อสอบและระดับความสามารถ หรือความคิดที่จะใช้ในการทำข้อสอบแต่ละข้อได้

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำ การประยุกต์แนวคิดในการออกแบบและวางแผนการสอบ โดยการเลือกวิธีการสร้างตารางผังข้อสอบ (Test Blueprint) เพราะวิธีการสร้างตารางผังข้อสอบ เหมาะสำหรับการออกแบบเพื่อวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มีความเที่ยงตรงในด้านเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการสอบสูง สามารถกำหนดพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการวัดได้อย่างอิสระโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่อบัณฑิตผู้ประสงค์ สามารถกำหนดจำนวนข้อสอบ และชนิดของข้อสอบได้จากความสำคัญของเนื้อหา ซึ่งจะนำไปสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี ประสิทธิภาพ

2.7 การหาประสิทธิภาพบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของ ชุดการสอนหรือสื่อการสอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ซึ่ง ต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกษมสันต์ วัฒนานรงค์ (2542) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ เมื่อพิจารณาจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ ได้ว่าในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์ เนื้อหาวิชากระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะเกิด ประสิทธิภาพได้ กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีขั้นตอนและวิธีการโดยยึด หลักการสร้างบทเรียนที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือการมีส่วนร่วมของ ผู้เรียน และมีการทราบผลการกระทำรวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนแสดงค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดย ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการและเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้องถือเป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดนี้ พัฒนามาจากการหา เกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ได้มาจากคะแนน แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำถูกต้องในบทเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทำได้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นการนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำ การวิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.7.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจ ว่าหากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน

และคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาการสอบหลังเรียน และการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้วนำไปหาประสิทธิภาพ มีสูตรการคำนวณดังนี้ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2543:139)

1. การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

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

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจนั้นควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริม การทดลองหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 – 3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อน แล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60 / 60

2. ขั้นการหาแบบ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ประมาณ 6 – 10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70 / 70

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1 : 1 และ 1 : 10 แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

4. ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย ได้ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ ถ้าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะมีอัตราความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่า ระดับที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 – 5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใหม่ กล่าวไว้ว่า ในขั้นนี้ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหาจะกำหนดเป็น 80 / 80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้รายงานได้เลือกเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80 / 80 เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กล่าวคือ

1. E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานแต่ละหน่วยการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

2. E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานประยุกต์การใช้งานคิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

2.7.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดังนี้

พละชัย บุญรักษา (2549) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับดีมากมีประสิทธิภาพ 83.22/83.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภูมิินทร์ ฮงมา (2550) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครพนม ที่ไม่เคยผ่านการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรมาก่อน จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.89/86.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพผลการเรียนรู้พบว่าประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน (E_{pre}) 21.32 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียน (E_{post}) 86.88 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 65.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 60 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนระดับความพึงพอใจมาก 4.20 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จักรพันธ์ อ่างทอง (2551) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ระบบอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ วิชาการระบบฐานข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 79.33 / 80.11$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แผนก อิเล็กทรอนิกส์โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิจำนวน 25 คน การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ คุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.73 / 86.40$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

เมธิน หวานชะเอม (2554) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระบบประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า(หลวงพ่อบึง เป็น อุปถัมภ์) จำนวน 36 คน ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ผลของการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์การสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.69/81.53 ทำให้ผู้เรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 68.34 และความพึงพอใจของกลุ่มประชากรที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์การสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับนี้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิชาติ อนุกุลเวช (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย คือนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (2104-2205) โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่มการเรียนๆ ละ 20 คน รวม 40 คน หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับ สลากอีกครั้ง เพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คนโดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.90$, S.D. = 0.18) และด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.69$, S.D. = 0.36)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการตรวจสอบอุปกรณ์ สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 85.18 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สมรรถนะทางการเรียน เรื่องการตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น ของนักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ 0.01

พงศ์ศิริ ธรรมวุฒิ(2558) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งวิชาเครือข่าย คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 24 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 30 คน ใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบประเมินบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบ ว่า 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.63:80.42 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศรายุทธ ตราชู (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย คือนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร ที่ลงทะเบียนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน โดยเลือกจากจำนวนประชากรผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.26) 2) บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.22/81.78 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ซึ่งสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้ 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.00) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.40/81.27$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Hounshell .& Hill. (1989) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

Almond (2001) ได้ทำการศึกษาวินิจฉัยผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่อง สันติสัญญา แบบดั้งเดิมระหว่างประเทศในแถบภูมิภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็น นักเรียนมัธยมตอนต้นจำนวน 24 คน และผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนนั้นสูงกว่า การทดสอบก่อนเรียน ที่สอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Cark.& Denny (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชา เลขาคณิตให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในการสอบวัดความรู้ของฟลอริดา (Florida Competency Achievement Test : FCAT) ผลการวิจัยพบว่า มีความเปลี่ยนแปลงในด้านบวกเกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง กล่าวคือ กลุ่มที่มีการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคะแนนมากขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพามาแล้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ใบงานการทดลอง
5. แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ได้เลือกบทเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาจนทราบถึงขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องศึกษา โดยมีรายละเอียดเนื้อหาวิชาตามเนื้อหาที่บรรจุในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีเนื้อหาย่อยดังนี้

1.1 หลักการและการวางแผนการสร้าง Application

1.2 เริ่มต้นสร้าง Application ด้วย MIT App inventor 2

1.3 การใช้งานเครื่องมือต่างๆ ของ MIT App inventor 2

1.3.1 เมนูและการจัดการหน้าจอ

1.3.2 การลิงค์ระหว่างหน้าจอ

1.3.3 ไอคอนและแอปเฟิร์มหน้าจอ

1.3.4 เลย์เอาต์สำหรับหน้าจอจำลอง

1.3.5 หน้าจอเริ่มต้นและการลงมือปฏิบัติ

1.3.6 กำหนดการแสดงของหน้าจอจำลอง

1.3.7 การทำงานของ Content

1.4 ใบงานที่ 1 โปรแกรมทดสอบเสียง

1.5 ใบงานที่ 2 โปรแกรมรูปวาด

1.6 ใบงานที่ 3 โปรแกรมเครื่องคิดเลข

1.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1.8 แบบวัดทักษะการปฏิบัติ

2. กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหาย่อยแต่ละตอนจะกำหนดเป็นจุดประสงค์ทั่วไป ซึ่งเป็นจุดประสงค์กว้างๆ จากจุดประสงค์ทั่วไปนี้ จะนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นข้อๆ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่ชัดเจนสามารถตรวจสอบและวัดผล

3. วิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาโดยการตกแต่งในแต่ละตอนเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหา และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก

4. ออกแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึก เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยออกแบบผังงาน (Flow Chart) และลำดับความสำคัญของเนื้อหา จากการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ โดยยึดกรอบแนวคิดมาจากทฤษฎีกระบวนการเรียนการสอนของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne') (อ้างในทิตินา แชมมณี.2553.72-76) มาใช้ประกอบการออกแบบบทเรียน

5. นำต้นร่างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของเนื้อหา จุดประสงค์ของเรื่อง การสร้าง

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่ได้เขียนดำเนินเรื่องไว้ นำข้อบกพร่องมาแก้ไขให้สมบูรณ์

6. สร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นโดยนำบทดำเนินเรื่องที่ได้รับการตรวจและปรับแก้ไขแล้วมาสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ซึ่งการดำเนินเนื้อหาจะเป็นไปตามลำดับ การเสนอเนื้อหาย่อยแบ่งออกเป็น 6 เรื่อง มีแบบฝึกหัดท้ายเรื่องการเรียนรู้ เพื่อย้ำให้ผู้เรียนเกิดความจำ และให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่ละเรื่องผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาครบ 6 เรื่องและต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน การสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ผู้วิจัยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน เช่น MIT App Inventor

7. นำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินความเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด

8. นำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบประเมินเพื่อหาข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุงแก้ไข

9. นำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มขนาดเล็กซึ่งไม่ใช่ในนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนในวิชานี้มาแล้ว ซึ่งมีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักศึกษาแล้วพบว่า ขั้นตอนการเข้าบทเรียนนักเรียนยังไม่ถูกขั้นตอน สิ่งที่ต้องแก้ไขต้องปรับเปลี่ยนการเข้าสู่ระบบใหม่

10. หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักศึกษากลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนนักศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี ซึ่งมีผลการเรียนในรายวิชานี้ในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 2 คน จำนวน 6 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์แล้วพบว่า นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ก่อนที่จะทำแบบทดสอบก่อนเรียน สิ่งที่ต้องแก้ไขผู้วิจัยปรับการเข้าใช้บทเรียนใหม่บังคับว่า นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนถึงจะไปทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

11. นำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

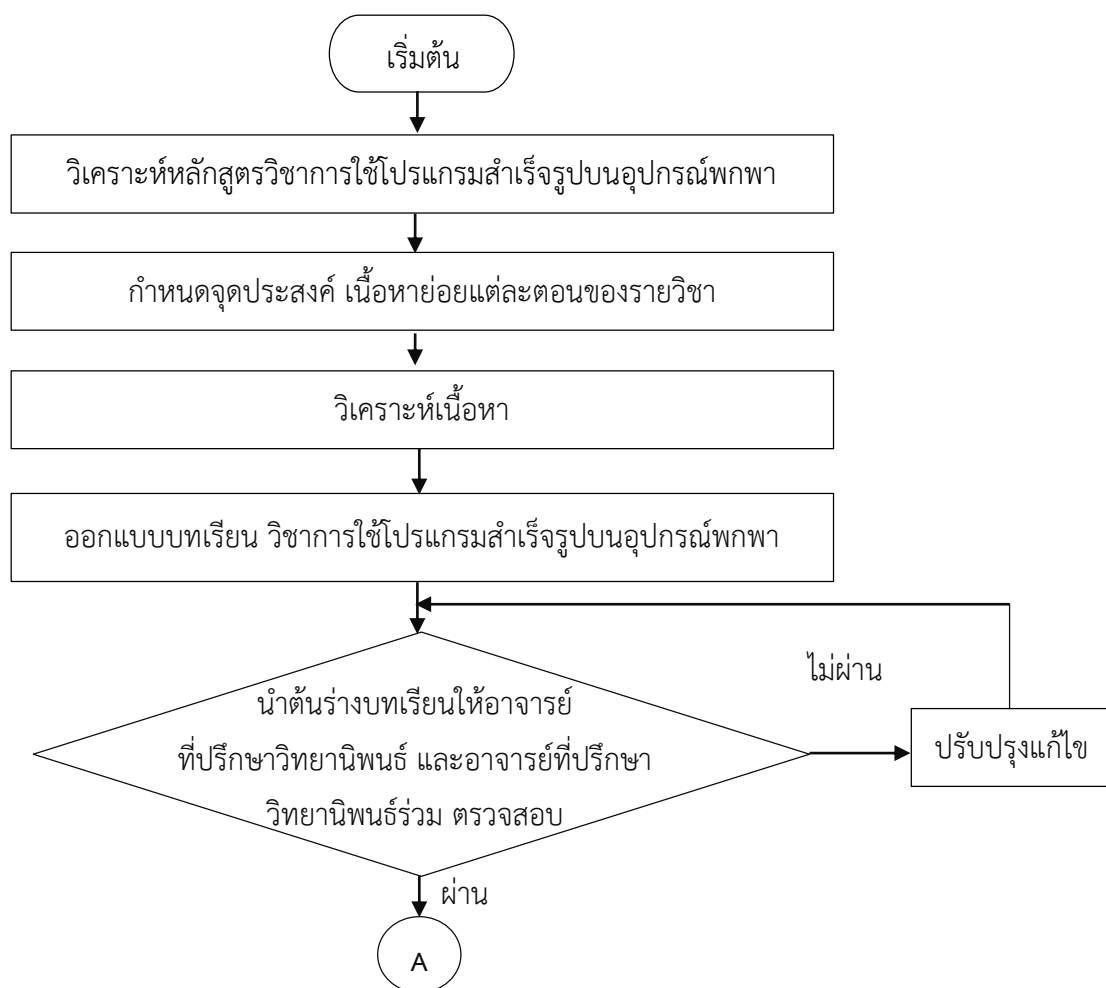
12. ผลการสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นมีรูปแบบการนำเสนอบทเรียนดังนี้

1) แสดงคำแนะนำบทเรียน เป็นส่วนที่แสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แต่ ละหน่วย คำแนะนำการใช้บทเรียนได้แก่ การเข้าสู่บทเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การทำ แบบทดสอบท้ายบท และหลังเรียน

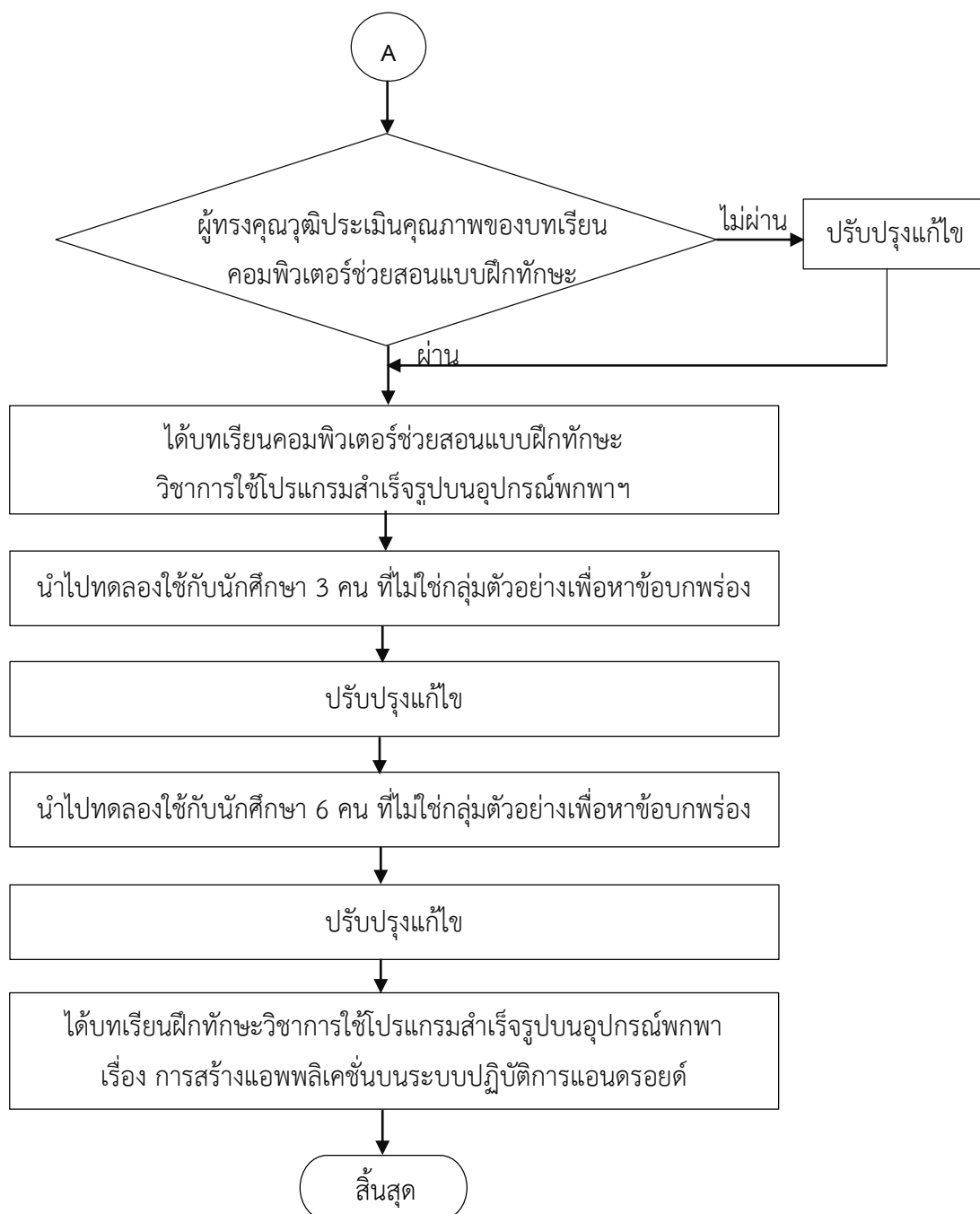
2) การแสดงเนื้อหาบทเรียน เป็นส่วนที่แสดงเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้โดย แบ่งเป็นกรอบๆ เริ่มจาก วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การแสดงเนื้อหาในแต่ละส่วน และ มีข้อความเชื่อมโยงไปสู่แหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือผู้เรียนสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้

3) การทำแบบทดสอบ ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นหลังจากศึกษา บทเรียนจบแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นการประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

13. นำผลที่ได้รับจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นโดยใช้สูตร (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80



รูปที่ 3.1 การสร้างการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้าง แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รูปที่ 3.1 (ต่อ)

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นเบื้องต้น เป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ และนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งทำการประเมินด้านละ 3 ท่าน มีขั้นตอนดังนี้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. นายพรชัย อุ่มอั้งวะ | ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3)
ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี |
| 3. นายเมธิน หวานชะเอม | ครูชำนาญการ (ครู คศ.2)
ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบึงอุปถัมภ์) |

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช | ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3)
แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี |
| 3. นายชาญชัย หาวงศ์ | ครู (คศ.1)
หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี |

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

4. นำแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้คุณภาพจะต้องได้รับคะแนนการประเมินโดยเฉลี่ยในระดับดีขึ้นไป

1) การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 153)

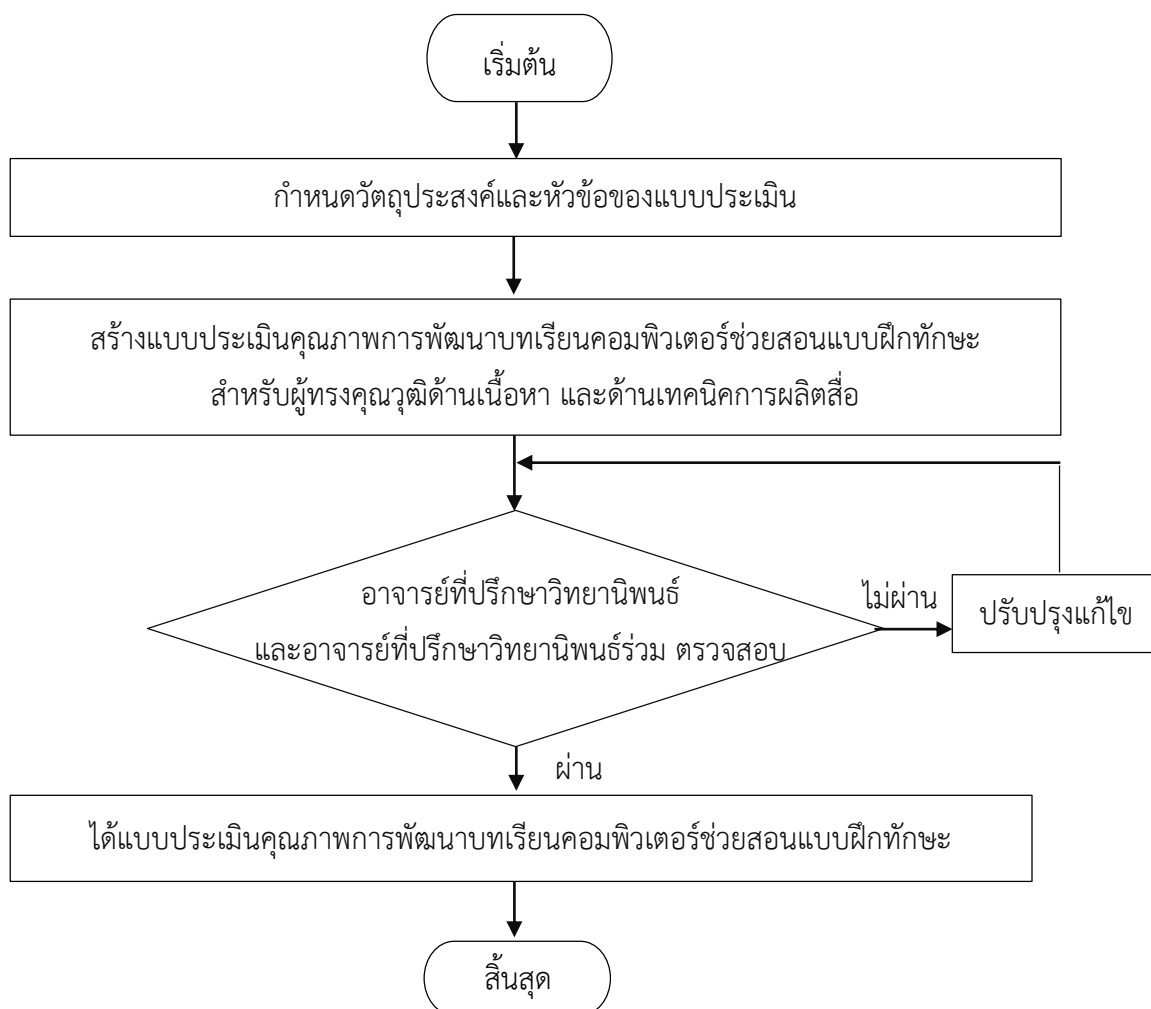
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.1)$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum x$	คือ	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนข้อมูล

2) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 167)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3.2)$$

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
	n	คือ	จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหา

3. สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อเพื่อสามารถใช้ได้จริง 40 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน

4. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดียวกับการสร้างบทเรียน เป็นผู้ตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สูตรและเกณฑ์การให้คะแนน

4.1 สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of consistency : IOC) (พรรณี สীগิจวัฒน์. 2549 : 121)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.3)$$

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม IOC พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 สามารถนำไปทดลองใช้ได้

5. ข้อสอบที่มีค่า IOC < 0.5 ตัดทิ้ง

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC \geq 0.5 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุรนารีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

7.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (รวิวรรณ ชินะตระกูล.2535 : 237)

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.4)$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H} \quad (3.5)$$

เมื่อ	p	คือ	ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	คือ	จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	คือ	จำนวนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.80-1.00	แบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	แบบทดสอบที่ง่าย
0.40-0.59	แบบทดสอบที่ปานกลาง
0.20-0.39	แบบทดสอบที่ยาก
0.00-0.19	แบบทดสอบที่ยากมาก

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	ตีความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40-1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุด
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพปานกลาง
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพใช้ไม่ได้

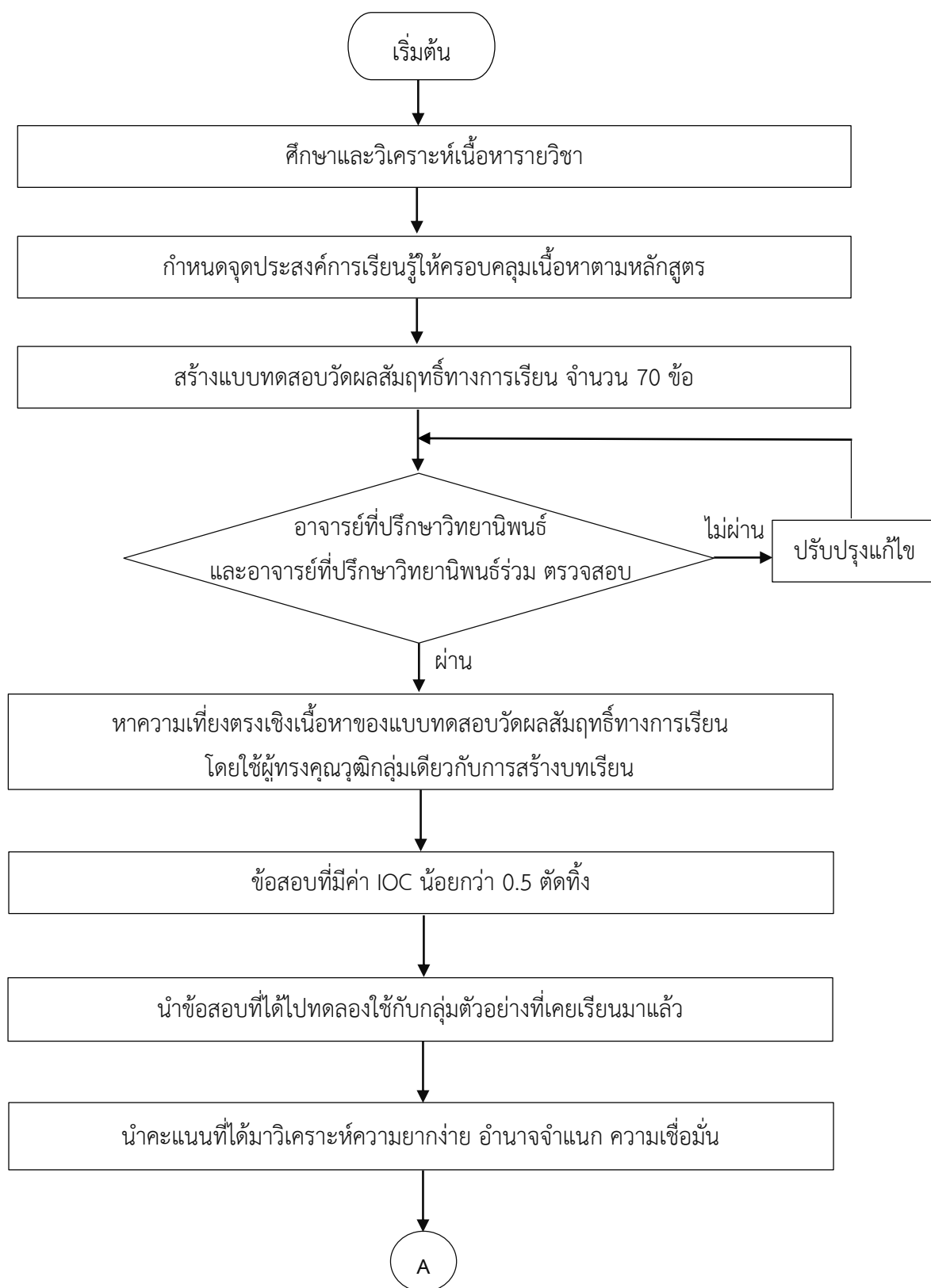
ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ส่วนข้อที่เหลือผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์สร้างเป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

7.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ 55 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142)

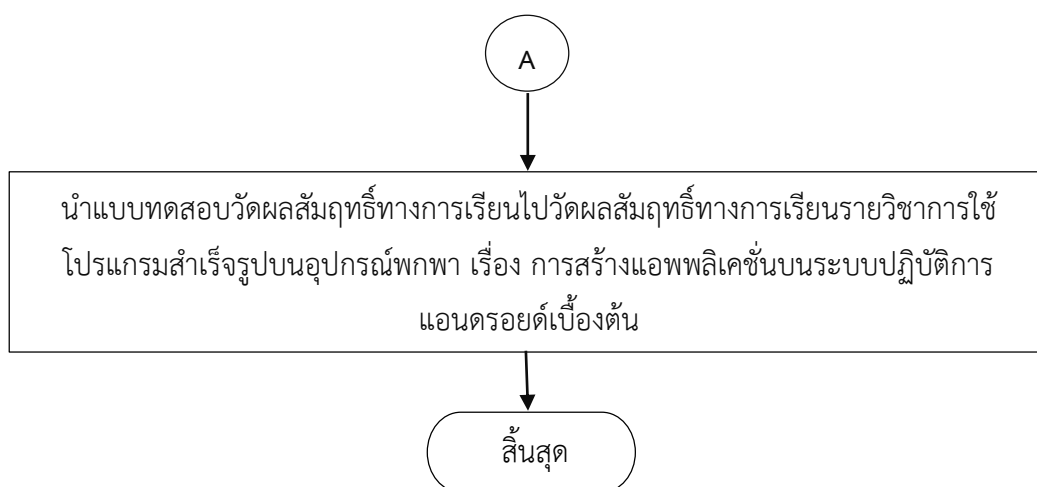
$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.6)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	P	คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	S^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

8. ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นก่อนเรียนและหลังเรียน



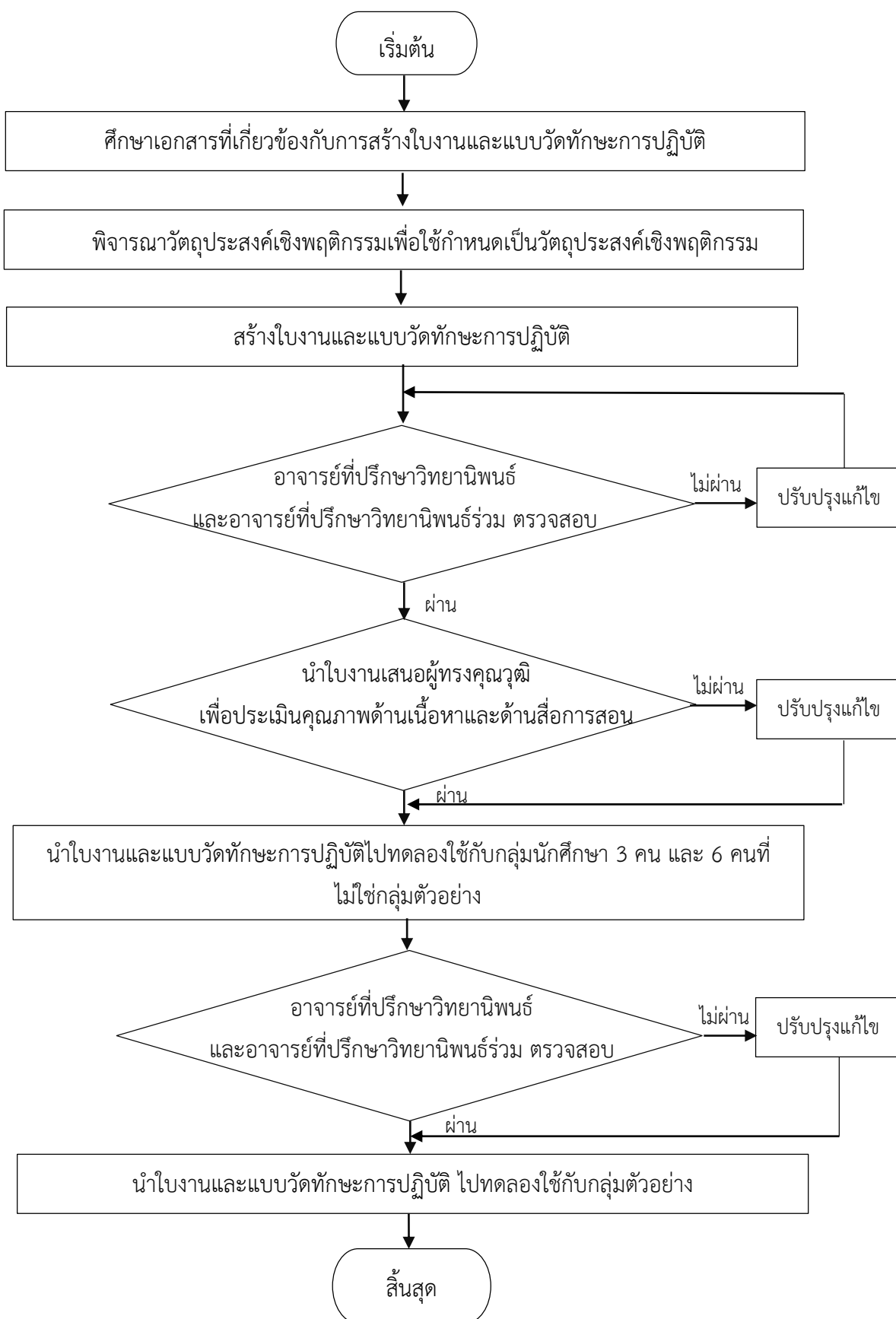
รูปที่ 3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ 3.3 (ต่อ)

3.2.2.4 การสร้างใบงานและแบบวัดทักษะการปฏิบัติ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

- (1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบงานและแบบวัดทักษะการปฏิบัติ
- (2) พิจารณาวัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรมของเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นมาใช้กำหนดเป็นวัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรมของใบงานและแบบวัดทักษะการปฏิบัติ
- (3) สร้างใบงานและแบบวัดทักษะการปฏิบัติ จำนวน 3 ใบงาน
- (4) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
- (5) นำใบงานและแบบวัดทักษะการปฏิบัติ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน
- (6) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
- (7) ไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุรนารีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมและวิเคราะห์ปัญหาการใช้งาน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
- (8) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งนำผลมาปรับปรุงแก้ไข
- (9) ได้ใบงาน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เพื่อนำไปใช้วิจัยต่อไป



รูปที่ 3.4 การสร้างโรงงาน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือรับรองการทำวิจัยและประสานงานในการทำวิจัย

2. ติดต่อหัวหน้าสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

4. ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

5. แนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ดังนี้

5.1 กลุ่มตัวอย่างศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการเรียน

5.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

5.3 เรียนเนื้อหา ตามลำดับหัวข้อ เมื่อเรียนเสร็จในแต่ละหัวข้อ จะมีแบบทดสอบท้ายหัวข้อ นั้น ๆ โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

5.4 เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้ว จะมีแบบทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การหาคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1. การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 153)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.7)$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum X$	คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	คือ จำนวนข้อมูล

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 167)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3.8)$$

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
	n	คือ	จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นเบื้องต้น โดยใช้สูตรในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E_1 / E_2 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2543:139)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (3.9)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (3.10)$$

E_1 คือ ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานแต่ละหน่วยการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

E_2 คือ ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานประยุกต์การใช้งานคิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

3.4.3 การทดสอบทีสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว (T-Test)

การทดสอบที (T-Test) แบบ Dependent เป็นการทดสอบข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน เช่น เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}} \quad (3.11)$$

t	คือ	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
D	คือ	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
Σ	คือ	ผลรวม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ได้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผลจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ในแต่ละด้าน ได้นำมาวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
		\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2	ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3	เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน	4.33	0.58	ดี
4	ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5	ความถูกต้องของภาพที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
6	ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
		$\bar{X} = 3$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7	ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
8	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
9	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.00	0.00	ดี
10	แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		4.60	0.17	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีรายการประเมินด้านเนื้อหาที่อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 รายการ คือ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย ส่วนเนื้อหาอยู่ในระดับดี จำนวน 5 รายการ คือ เนื้อหาที่มีความถูกต้องชัดเจน ความน่าสนใจของเนื้อหาความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ดังตารางที่ ค.1)

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
		$\bar{X} = 3$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ			
	1.1 การออกแบบการทำงานหน้าจอเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
	1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอของบทเรียน ตรงตามเนื้อหาการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
	1.3 บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.4 บทเรียนสามารถเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
	1.5 การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถอ่านหรือทำความเข้าใจในการใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
	1.6 บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้	4.67	0.58	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.84	0.29	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
		$\bar{X}=3$	S.D.	ระดับคุณภาพ
2	ด้านเนื้อหา			
	2.1 ความเหมาะสมเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	2.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
	2.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
	2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.80	0.34	ดีมาก
3	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ			
	3.1 รูปภาพมีลักษณะจูงใจ เกิดความน่าสนใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
	3.2 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
	3.3 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
	3.4 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.92	0.14	ดีมาก
4	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ			
	4.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
	4.2 ตัวอักษรคำบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	4.3 ความชัดเจนของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
	4.4 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
	เฉลี่ยรวม	4.42	0.29	ดี
5	ด้านเสียงประกอบสื่อ			
	5.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
	5.2 ความถูกต้องของเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
	5.3 คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
	5.4 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.84	0.29	ดีมาก	
เฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.76	0.27	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย

รวม ($\bar{x} = 4.76$, $S.D. = 0.27$) แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับ ดีมาก ซึ่งมีรายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่อยู่ในระดับดีมากจำนวน 20 รายการ ได้แก่ การออกแบบการทำงานหน้าจอเหมาะสม, ลำดับชั้นในการนำเสนอของบทเรียน ตรงตามเนื้อหาการเรียน, บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน, บทเรียนสามารถเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน, การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถอ่านหรือทำความเข้าใจในการใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน, บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้, ความเหมาะสมเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์, ความเหมาะสมของเวลานำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา, ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา, ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน, ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง, รูปภาพมีลักษณะจูงใจ เกิดความน่าสนใจในการเรียนความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก, ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย, ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา, ความชัดเจนของเสียงบรรยาย, ตัวอักษรคำบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหา, ความถูกต้องของเสียงบรรยาย, คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย, และความเหมาะสมของดนตรีประกอบ ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่อยู่ในระดับดี จำนวน 3 รายการ ได้แก่ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร, ความชัดเจนของตัวอักษร และความเหมาะสมของดนตรีประกอบ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ดังตารางที่ ค.2)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับประชากร โดยได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลสัมฤทธิ์การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ใบงานการทดลอง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

กลุ่ม	n	E ₁ (คะแนนเต็ม 100)		E ₂ (คะแนนเต็ม 100)		E ₁ /E ₂
		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	
กลุ่มตัวอย่าง	20	1624	81.20	1636	81.81	81.20/81.81

จากตารางที่ 4.3 ผลจากคะแนนรวมนำมาคิดเป็นค่าร้อยละของประชากร จำนวน 20 คน ปรากฏว่า ผลของคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ใบงานการทดลอง ของประชากร คะแนนเต็ม 100 คะแนน รวมคะแนนทั้งสิ้น 1624 คะแนน มีค่าร้อยละ 81.20 และผลของคะแนน

การทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะปฏิบัติของประชากร คะแนนเต็ม 100 คะแนน รวมคะแนนทั้งสิ้น 1636 คะแนน มีค่าร้อยละ 81.81 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์กำหนดที่ตั้งไว้คือ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ดังตารางที่ ข.1)

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนของประชากรเป็นการเปรียบเทียบ ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent ผลลัพธ์ที่ได้ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนแบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
การทดสอบก่อนเรียน	20	40	23.35	2.87	21.55*
การทดสอบหลังเรียน	20	40	30.35	2.33	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $df = 19$, $t = 1.7291$

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 23.35 (จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 30.75 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งด้วยการทดสอบด้วยสถิติค่าที (t-test) สถิติทดสอบ t-test เท่ากับ 21.55 มีค่ามากกว่าค่า t (t ตาราง) มีค่าเท่ากับ 1.7291 จึงสรุปว่าได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากผู้เรียนเรียนแล้ว การทดสอบหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ถือว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ดังตารางที่ ข.1)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

- 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย
- 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้
- 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปผลเป็นขั้นตอนดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่มีคุณภาพ

5.1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

5.1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.1.2.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.50$) ขึ้นไป

5.1.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.1.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.1.3 ประชากร

นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 20 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา โดยเลือกจากจำนวนประชากรทั้งหมด

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 5 ประเภทประกอบด้วย

5.1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.1.4.4 ใบงานการทดลอง

5.1.4.5 แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

5.1.5.1 ติดต่อคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือรับรองการทำวิจัยและประสานงานในการทำวิจัย

5.1.5.2 ติดต่อหัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.5.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

5.1.5.4 ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

5.1.5.5 แนะนำขั้นตอนการเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการเรียน
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้
3. เรียนเนื้อหา ตามลำดับหัวข้อ เมื่อเรียนเสร็จในแต่ละหัวข้อ จะมีแบบทดสอบท้ายหัวข้อนั้น ๆ โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้
4. เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้ว จะมีแบบทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถทราบคะแนนได้ทันทีและบทเรียนจะบันทึกคะแนนไว้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะวิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ดังนี้

5.1.6.1 วิเคราะห์คุณภาพข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น จากผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของผู้ทรงคุณวุฒิ นำมาหาค่าทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยเปรียบเทียบผลคะแนนจาก

E_1 คือ ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานแต่ละหน่วยการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100

E_2 คือ ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30 นำมารวมกับคะแนนการปฏิบัติใบงานประยุกต์การใช้งานคิดเป็นร้อยละ 70 รวมทั้งสองส่วนเป็นร้อยละ 100 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.1.6.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของประชากรกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเปรียบเทียบด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent ค่า t และคำนวณหาค่ามาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่า แสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียน แตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับที่กำหนด

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

5.1.7.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงทำให้อุณหภูมิความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคุณภาพด้าน

เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D = 0.27) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5.1.7.2 ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยผลการนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี มีผลลัพธ์เท่ากับ 81.20/81.81 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานคือไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอย่างเหมาะสมก่อนไปทดลองใช้กับประชากรตัวอย่างดังนั้นก็ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดีมีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นจากวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจจึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 81.20 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 81.81 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรายุทธ ตราชู (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.22/81.78 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.7.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 23.35 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.75 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียนด้วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนตัวอย่างมีความรู้เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เพิ่มมากขึ้นและสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีพร้อมทั้งบทเรียนช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ ผู้เรียนยังสามารถย้อนกลับมาดูในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ก่อนที่จะทำแบบทดสอบ จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเป็นอย่างดี

5.2 การอภิปรายผล

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงทำให้เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D = 0.27) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและการ

ออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอนำเสนอมีความเหมาะสม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2.2 ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น โดยผลการนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี มีผลลัพธ์เท่ากับ 81.20/81.81 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานคือไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอย่างเหมาะสมก่อนไปทดลองใช้กับประชากรตัวอย่างดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นจากวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจจึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 81.20 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 81.81 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรายุทธตราชู (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.22/81.78 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 23.35 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.75 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลดังกล่าวอาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นมีเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ เพิ่มมากขึ้นและสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีพร้อมทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนยังสามารถย้อนกลับมาดูในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ ก่อนที่จะทำแบบทดสอบ จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจ เป็นอย่างดี เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกชัย ศิริเลิศพรรณนา (2556 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวินพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นสามารถไปใช้สำหรับสอนเพิ่มเติมความรู้จากการเรียน วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ได้ เพื่อเป็นเครื่องมือในการเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ ทำให้เพิ่มพูนความรู้ที่ตนเองสนใจ และสามารถนำไปประยุกต์กับการเรียนรู้ในรายวิชาที่สอดคล้องกันได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เบื้องต้นในการทำใบงานการทดลองอาจต้องใช้โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตที่ใช้ระบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการเรียนการสอนดังนั้นครูควรจัดหาหรือเตรียมความพร้อมก่อนการเรียน

5.3.1.2 การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เบื้องต้นต้องมีอิเล็กทรอนิกส์เมล์ของ G-mail จึงจะสามารถเขียนแอปพลิเคชันจากโปรแกรม MIT App Inventor2 ได้

5.3.1.3 ผู้สอนควรจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้สำหรับดาวน์โหลดเพื่อเป็นทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้นให้ครบถ้วนในเนื้อหาทั้งวิชา

5.3.2.2 การพัฒนาและการออกแบบต่างๆ อาจพัฒนาให้มีความน่าสนใจมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2542). **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพฯ ฯ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
- กิดานันท์ มลิทอง.**เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์,2548.
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553**. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2553.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). **ระบบสื่อการสอน**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 135-143.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556).**การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย** , 5(1), 7-19.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.
- ณรงค์ สมพงษ์. (2535), **สื่อเพื่อการส่งเสริมและเผยแพร่**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. **Multimedia ฉบับพื้นฐาน**. บริษัททีพีคอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ, 2546.
- ทศนา เขมมณี.(2553). **การสอนจิตวิทยาการเรียนรู้ เรื่องศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ.2549.**การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS**.พิมพ์ครั้งที่ 7 .กรุงเทพฯ บุญชม ศรีสะอาด .2545. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพฯ.สุวีริยาสาส์น.
- พงศ์ศิริ ธรรมวุฒิ.2558.**การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ:วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- พลชัย บุญรักษา. 2549.**พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรชั้นสูง ปีที่ 1**.
- พรสิทธิ์ พัฒนานุรักษ์ (2546) “แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารมวลชนในงานสารสนเทศ” ใน เอกสารการสอนชุด
วิชาการศึกษา หน่วยที่ 9 .นนทบุรี:สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พรรณณี ลิกิจวัฒน์.2549.**วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ .คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตีรณนากุล. 2528. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ :ศูนย์สื่อเสริม
- ไพโรจน์ ตีรณนากุล และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล, 2541, “Creating IMMCAI Package,”วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 1, พ.ค., หน้า 14-18.

- ภูมิินทร์ ฮงมา.2550.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี.
- เมธิน หวานชะเอม.2554.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ:
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล.2535.การทำวิจัยทางการศึกษา.กรุงเทพฯ.ที.พี.พรีน.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: นานมี
บุ๊คส์พับลิเคชันส์
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ:วิ.
เจ. พรีนติ้ง.
- ศรายุทธ ตราชู.2559.**บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชันบนแท็บเล็ต
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**:วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศิริชัย นามบุรี. 2542.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำเร็จรูปวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ
คอมพิวเตอร์.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.กรุงเทพฯ,
- อภิชาติ อนุกุลเวช.2556.**บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์
สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น**: วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุดม บุญเฮ้า. (2551). การสร้างชุดทดลองและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การควบคุม
สายพานลำเลียงด้วย PLC /. กรุงเทพฯ :: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,.
- เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา.2556.**บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่
แบบ โมชันทวิน**: วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
สื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Clark, Danny L. "The effect of Using Computer Assisted Instruction to assist high
school geometry students achieves higher levels of success on the
Florida Competency Achievement test". Union institute and
University,2005.
- Carol, A.B. 2001."A Comparison of Computer-Aided Instruction Versus Traditional
in Apparel Design Programs". Master Degree of Arts Michigan State
University.

Hounshell, P.B.; & Hill, S.R., Jr. “ The Microcomputer and Achievement and Attitudes in High School Biology ”. *Journal of Research in Science Teaching* 26/6(1989):Abstract. Soyibo, K.; & Hudson, A. 2000. Effects of Computer-Assisted Instruction(CAI) on 11 th Graders’ Attitudes to Biology and CAI and Understanding of Reproduction in Plants and Animals. *Research in Science and Technological Education* 1 November vol.18. no.2 :191-199 (9).

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ภาคผนวก ค ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย (p)
ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ
- ภาคผนวก ช ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ซ ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้
โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
- ภาคผนวก ฎ ใบงานการทดลองแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและหนังสือราชการ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน “เนื้อหา”

ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นายพรชัย อุ่มอั่งวะ	ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3) ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี
นายเมฆิน หวานชะเอม	ครูชำนาญการ (ครู คศ.2) ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า(หลวงพ่เป็นอุปถัมภ์)

2. ผู้ทรงคุณวุฒิ “ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ”

รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช	ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
นายชาญชัย หาวงค์	ครู (คศ.1) หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **0790** วันที่ 1 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะศุภวาราสวัสดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาเห็นว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเนื้อหาไปด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Srm abh

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0790

คณะกรรมการอำนวยการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายพรชัย อุ่มอั่งวะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะ ศุภวาราสวัสดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smm ab

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-388-6690



ที่ ศธ 0524.04/ **0790**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

1 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายเมฆิน หวานเซอเม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน
อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะ
ศุภวาราสวัสดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้
งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr ohv

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-388-6690



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **0790** วันที่ 4 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะศุภวราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smm ak

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0790

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

1 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน
อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะ
ศุภวาราสวัสดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรทนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิค
การผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sma Ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-388-6690



ที่ ศธ 0524.04/ 0790

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายชาญชัย หวางค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน
อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น” โดยมี รศ.ปิยะ
ศุภวราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิค
การผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smm abh

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-388-6690



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2559 ให้ดำเนินการดังนี้

นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน รหัสประจำตัว 55630712 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น (The Development of Computer-Assisted Indtruction Drill and Practice on Introduction to Create Applications on the Android Operation System)” โดยมี รศ.ปิยะศุภวาราสุวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรภณพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มະโน)
คณบดี



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 488/2559

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนางณัฐชนน โพธิ์อ่อน

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนางณัฐชนน โพธิ์อ่อน รหัสประจำตัว 55630712 หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและ
ประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ปิยะ	ศุภรารัฐวัฒน์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	ประธานกรรมการ
รศ.ปิยะ	ศุภรารัฐวัฒน์	กรรมการ
รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	กรรมการ
ผศ.ดร.วินัย	ใจกล้า	กรรมการ
ดร.อภิชาติ	อนุกุลเวช	กรรมการ (กรรมการภายนอก)
3. คณะกรรมการสอบสำรอง

ผศ.ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ผศ.ดร.ไพบุลย์	พวงวงศ์ตระกูล	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน
อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่องเนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการเรียนการสอน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเนื้อหา โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา)

กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

2. ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน)

นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา

เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

คะแนนคุณภาพ: 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
3. เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจน					
4. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
6. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
7. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
8. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
9. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
10. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยครอบคลุมในเรื่อง การจัดวางรูปแบบบนบทเรียน ตัวอักษรที่ใช้และการใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนบทเรียน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเนื้อหา โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

2. ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน)

นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น**

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

คะแนนคุณภาพ: 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ					
	1.1 การออกแบบการทำงานหน้าจอเหมาะสม					
	1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอของบทเรียน ตรงตามเนื้อหาการเรียน					
	1.3 บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน					
	1.4 บทเรียนสามารถเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน					
	1.5 การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียนสามารถอ่านหรือทำความเข้าใจ ในการใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน					
	1.6 บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้					
2	ด้านเนื้อหา					
	2.1 ความเหมาะสมเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์					
	2.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา					
	2.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
	2.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน					
	2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
3	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ					
	3.1 รูปภาพมีลักษณะจูงใจ เกิดความน่าสนใจในการเรียน					
	3.2 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก					
	3.3 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
	3.4 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา					
4	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ					
	4.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
	4.2 ตัวอักษรคำบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหา					
	4.3 ความชัดเจนของตัวอักษร					
	4.4 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร					

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
5	ด้านเสียงประกอบสื่อ					
	5.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
	5.2 ความถูกต้องของเสียงบรรยาย					
	5.3 คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย					
	5.4 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพใบงานการทดลอง

เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

.....

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง
การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่อง
เนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการเรียนการสอน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบน
อุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น ในด้านเนื้อหา
โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมิน
คุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา)

กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

2. ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความ
คิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน)

นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพใบงานการทดลอง
เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

คะแนนคุณภาพ: 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน					
3. เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน					
4. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
6. ความน่าสนใจของใบงานที่สร้างขึ้น					
7. ใบงานอธิบายเป็นลำดับขั้นตอนได้ดี					
8. ใบงานสามารถนำไปใช้ทดลองได้จริง					
9. ใบงานสร้างความสนใจผู้เรียน					
10. แบบฝึกหัดท้ายใบงานสอดคล้องกับเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบน
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2	ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับ ของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3	เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
4	ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
5	ความถูกต้องของภาพที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6	ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
7	ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำ บรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
9	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละ ขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
10	แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับ เนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.50	4.60	4.70	4.60	0.17	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาเรื่อง การสร้าง แอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์เบื้องต้น

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	- X	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ						
	1.1 การออกแบบการทำงานหน้าจอ เหมาะสม	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
	1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอของ บทเรียน ตรงตามเนื้อหาการเรียน	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
	1.3 บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
	1.4 บทเรียนสามารถเก็บบันทึกและ แสดงคะแนนของผู้เรียน	5	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
	1.5 การเรียนด้วยบทเรียน ผู้เรียน สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจในการ ใช้บทเรียนได้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
	1.6 บทเรียนมีความเหมาะสมที่จะ นำไปใช้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.83	4.83	5.00	4.83	0.29	ดีมาก
2	ด้านเนื้อหา						
	2.1 ความเหมาะสมเนื้อหาสอดคล้อง กับจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอ สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
	2.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
	2.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา ตามขั้นตอน	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	5	5	5	5	0	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	5.00	4.60	4.80	4.80	0.34	ดีมาก
3	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ						
	3.1 รูปภาพมีลักษณะจูงใจ เกิดความ น่าสนใจในการเรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
	3.2 ความเหมาะสมของงานด้าน กราฟิก	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					ระดับคุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
	3.3 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
	3.4 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	5.00	4.75	5.00	4.92	0.14	ดีมาก
4	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ						
	4.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.58	ดี
	4.2 ตัวอักษรคำบรรยายสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
	4.3 ความชัดเจนของตัวอักษร	5	4	4	4.33	0.58	ดี
	4.4 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
	เฉลี่ยรวม	4.50	4.50	4.25	4.42	0.29	ดี
5	ด้านเสียงประกอบสื่อ						
	5.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
	5.2 ความถูกต้องของเสียงบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
	5.3 คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
	5.4 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.75	5.00	4.75	4.83	0.29	ดีมาก
	เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.82	4.74	4.76	4.76	0.27	ดีมาก

ตารางที่ ค.3 ผลการประเมินคุณภาพของใบงานและแบบฝึกทักษะการปฏิบัติ เรื่อง การสร้าง แอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับ ของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3	เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
4	ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
5	ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
6	ความน่าสนใจของใบงานที่สร้างขึ้น	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
7	ใบงานอธิบายเป็นลำดับขั้นตอนได้ดี	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
8	ใบงานสามารถนำไปใช้ทดลองได้จริง	4	4	5	4.33	0.58	ดี
9	ใบงานสร้างความสนใจผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
10	แบบฝึกหัดท้ายใบงานสอดคล้องกับ เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.50	4.60	4.60	4.57	0.46	ดีมาก

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง : แบ่งหลักเกณฑ์ออกเป็น 2 ข้อ ดังนี้

หลักเกณฑ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

สาระการเรียนรู้ที่ 1

- 1.1) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและวางแผนการจัดทำ Application ได้
- 1.2) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายการใช้งานโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้

สาระการเรียนรู้ที่ 2

- 2.1) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2.2) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2.3) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้

สาระการเรียนรู้ที่ 3

- 3.1) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 3.2) เพื่อให้นักศึกษาสามารถทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 3.3) เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูล ได้

2. หลักเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นว่าในแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อย โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน)

นักศึกษาศาสาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

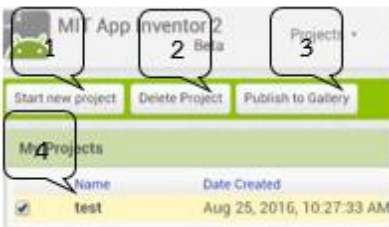
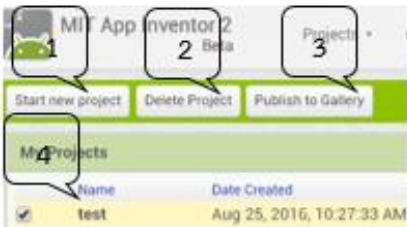
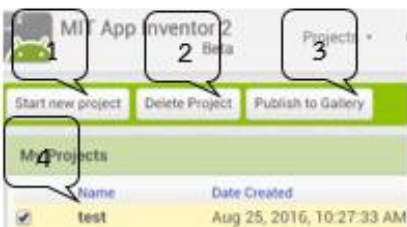
แบบประเมินความสอดคล้อง
ระหว่างแบบทดสอบสมรรถนะทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม




.....

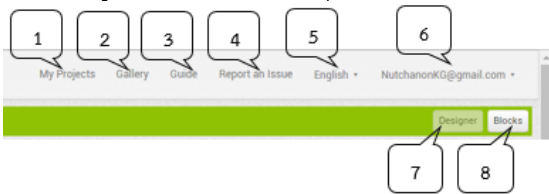

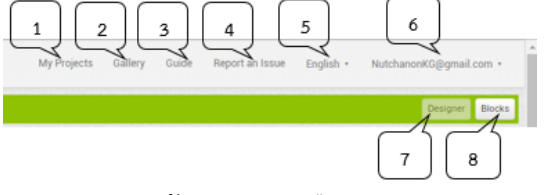
กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องเกณฑ์การให้คะแนน

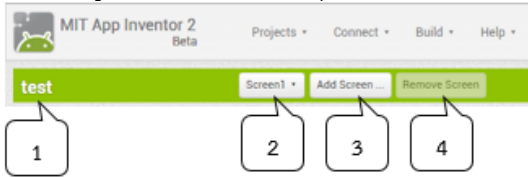
จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 1 1.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและวางแผนการจัดทำ Application ได้	1. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการเตรียมก่อนการจัดทำ Application ก. เลือกประเภทสื่อที่จะผลิต ข. สำรวจความต้องการที่จำเป็น ค. วิเคราะห์และจัดทำเนื้อหา ง. ลงมือจัดทำ Application			
	2. ขั้นตอนการผลิตสื่อประเภทวีดิทัศน์จะต้องจัดทำสิ่งใดก่อน ก. บันทึกเสียง ข. ทำบัตรเรื่อง ค. เขียนโครงร่างการออกแบบ ง. ถ่ายทำวิดีโอ			
	3. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนหลังการผลิต Application ก. การนำสื่อไปทดลองใช้ ข. การทดลองเพื่อหาข้อบกพร่อง ค. การปรับปรุง Application ง. การรายงานผล			
	4. ข้อใดคือขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งหมด ก. ศึกษาความต้องการ วางแผน ข. ออกแบบ ทดสอบ เขียนรหัสคำสั่ง ค. กำหนดคุณลักษณะซอฟต์แวร์ บำรุงรักษาซอฟต์แวร์ ง. ถูกทุกข้อ			
สาระการเรียนรู้ที่ 1 1.2) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายการใช้งานโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	5. โปรแกรมเบราว์เซอร์ใด ไม่สนับสนุนการใช้งาน App Inventor 2 ก. Google Chrome ข. Microsoft Internet Explore ค. Mozilla Firefox ง. Apple Safari			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 1 1.2) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบายการใช้ งานโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>6. โปรแกรม App Inventor 2 พัฒนาขึ้นโดยบริษัทใด ก. MIT (Massachusetts Institute of Technology) ข. Microsoft ค. Mac ง. IBM</p>			
	<p>7. ระบบปฏิบัติการใดไม่สนับสนุนการใช้งาน App Inventor 2 ก. Mac OS X ข. Dos ค. Windows ง. Linux/GNU</p>			
	<p>8. App Inventor พัฒนาแอปพลิเคชันมาเพื่อใช้งานใน ระบบปฏิบัติการใด ก. iOS ข. Windows Phone ค. Android ง. Symbian</p>			
	<p>9. การเข้าสู่การใช้งาน App Inventor 2 ต้องใช้บัญชี E-mail ใด ก. Gmail ข. Hotmail ค. Outlook ง. E-mail ใดก็ได้</p>			
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.1) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบาย ส่วนประกอบของ โปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>10. การสร้างแอปพลิเคชันใหม่สามารถคลิกที่ปุ่มใด ก. Create ข. New Project ค. Add Screen ง. Designer</p>			


จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>2.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบในเมนูบาร์ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>11. จากรูปหมายเลขใดใช้ลบโปรเจ็คที่ไม่ต้องการออก</p>  <p>ก. หมายเลข 1</p> <p>ข. หมายเลข 2</p> <p>ค. หมายเลข 3</p> <p>ง. หมายเลข 4</p>			
	<p>12. จากรูปหมายเลขใดใช้สร้างโปรเจ็คใหม่</p>  <p>ก. หมายเลข 1</p> <p>ข. หมายเลข 2</p> <p>ค. หมายเลข 3</p> <p>ง. หมายเลข 4</p>			
	<p>13. จากรูปหมายเลขใดแสดงชื่อโปรเจ็ค</p>  <p>ก. หมายเลข 1</p> <p>ข. หมายเลข 2</p> <p>ค. หมายเลข 3</p> <p>ง. หมายเลข 4</p>			




จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>2.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบในเมนูบาร์ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>14. จากรูปหมายเลขใดเป็นปุ่มที่ใช้แสดงผลเพื่อทดสอบโปรแกรม</p>  <p>ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4</p>			
	<p>15. จากรูปหมายเลขใดเป็นปุ่มที่ใช้ในการนำ Package แอปพลิเคชันไปใช้งานจริง</p>  <p>ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4</p>			
	<p>16. จากรูปหมายเลข 1 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด</p>  <p>ก. หน้าต่างรายชื่อโปรเจกต์ทั้งหมด ข. แนะนำการใช้งาน App Inventor ค. แสดงอีเมลผู้ใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากปุ่มนี้ ง. เปลี่ยนภาษาตามที่ต้องการ</p>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>2.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบในเมนูบาร์ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>17. จากรูปหมายเลข 3 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด</p>  <p>ก. หน้าต่างรายชื่อโปรเจกต์ทั้งหมด</p> <p>ข. แนะนำการใช้งาน App Inventor</p> <p>ค. แสดงอีเมลล์ผู้ใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากปุ่มนี้</p> <p>ง. เปลี่ยนภาษาตามที่ต้องการ</p>			
	<p>18. จากรูปหมายเลข 6 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด</p>  <p>ก. เปิดหน้าต่างสำหรับออกแบบแอปพลิเคชัน</p> <p>ข. รายงานปัญหาข้อสงสัยต่างๆ เกี่ยวกับระบบ</p> <p>ค. แสดงอีเมลล์ผู้ใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากปุ่มนี้</p> <p>ง. เปลี่ยนภาษาตามที่ต้องการ</p>			
	<p>19. จากรูปหมายเลข 8 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด</p>  <p>ก. ปุ่มแสดงหน้าต่างช่วยเหลือ</p> <p>ข. รายงานปัญหาข้อสงสัยต่างๆ เกี่ยวกับระบบ</p> <p>ค. เปิดหน้าต่างสำหรับออกแบบแอปพลิเคชัน</p> <p>ง. เปิดหน้าต่างสำหรับใส่คำสั่งควบคุมแอปพลิเคชัน</p>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบในเมนูบาร์ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>20. จากรูปหมายเลข 2 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด</p>  <p>ก. แสดงชื่อแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่ ข. แสดงหน้าจอแอปพลิเคชันที่กำลังสร้างหรือออกแบบอยู่ ค. เพิ่ม Screen หรือหน้าจอแอปพลิเคชัน ง. ลบ Screen หรือหน้าจอแอปพลิเคชัน</p>			
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.2) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>21. เมนูใดคือกลุ่มของเครื่องมือที่จะนำมาออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน</p> <p>ก. Palette ข. Properties ค. Emulator ง. Blocks</p>			
	<p>22. Component ใน Palette กลุ่มเครื่องมือใดใช้งานด้านรูปภาพ ข้อความพื้นฐาน</p> <p>ก. Social ข. Sensors ค. Media ง. Basic</p>			
	<p>23. Component ใน Palette กลุ่มเครื่องมือใดใช้งานด้านสื่อมัลติมีเดีย</p> <p>ก. Social ข. Sensors ค. Media ง. Basic</p>			
	<p>24. ข้อใดคือกลุ่มส่วนประกอบหน้าจอ App Inventor 2 ที่ใช้แสดงผลการวางองค์ประกอบบนหน้าจอ</p> <p>ก. Component ข. Blocks Editor ค. Machine ง. Emulator</p>			

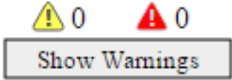
จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>2.2) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>25. Control ประเภทใดที่ใช้แสดงผลข้อความเท่านั้น</p> <p>ก. Clocks</p> <p>ข. Image</p> <p>ค. List Picker</p> <p>ง. Label</p>			
	<p>26. การกำหนดคำสั่งเงื่อนไขในโปรแกรม App Inventor2 ต้องใช้กลุ่มคำสั่งใด</p> <p>ก. Logic</p> <p>ข. Lists</p> <p>ค. Control</p> <p>ง. Variables</p>			
	<p>27. User Interface เป็นการใช้งานส่วนใด</p> <p>ก. เป็นส่วนที่จะนำมาจัดวางการแสดงผลของหน้าจอ</p> <p>ข. เป็นส่วนที่ใช้ในการใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลการจัดเก็บไฟล์</p> <p>ค. เป็นส่วนที่ใช้งานด้านมีเดีย เช่น เสียง วิดีโอ ถ่ายรูป ฯ</p> <p>ง. เป็นส่วนที่แสดงบนหน้าจอใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้แอฟพลิเคชันกับตัวแอฟพลิเคชัน</p>			
	<p>28. Media เป็นการใช้งานส่วนใด</p> <p>ก. เป็นส่วนที่จะนำมาจัดวางการแสดงผลของหน้าจอ</p> <p>ข. เป็นส่วนที่ใช้ในการใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลการจัดเก็บไฟล์</p> <p>ค. เป็นส่วนที่ใช้งานด้านมีเดีย เช่น เสียง วิดีโอ ถ่ายรูป ฯ</p> <p>ง. เป็นส่วนที่แสดงบนหน้าจอใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้แอฟพลิเคชันกับตัวแอฟพลิเคชัน</p>			
	<p>29. Connectivity ติดต่อกับส่วนใด</p> <p>ก. Java App</p> <p>ข. Blocks</p> <p>ค. Phone App</p> <p>ง. User Interface</p>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.2) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบายกลุ่ม เครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	30. Video Player จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด ก. User Interface <u>ข. Media</u> ค. Layout ง. Sensor			
	31. TableArrangement จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด ก. User Interface ข. Media <u>ค. Layout</u> ง. Sensor			
	32. Ball จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด ก. Social ข. Storage <u>ค. Drawing and Animation</u> ง. Connectivity			
	33. File จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด ก. Social <u>ข. Storage</u> ค. Drawing and Animation ง. Connectivity			
	33. PhoneCall จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด <u>ก. Social</u> ข. Storage ค. Drawing and Animation ง. Connectivity			
	 34. คือเครื่องมือใด ก. Image ข. Label <u>ค. Button</u> ง. CheckBox			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.2) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบายกลุ่ม เครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	35.  คือเครื่องมือใด <u>ก. Image</u> ข. Label ค. Button ง. CheckBox			
	36.  คือเครื่องมือใด <u>ก. TextBox</u> ข. WebView ค. PasswordTextBox ง. Slider			
	37.  คือเครื่องมือใด ก. TextBox ข. WebView ค. PasswordTextBox <u>ง. Slider</u>			
สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบาย คุณสมบัติของวัตถุ ต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	38. ข้อใดคือความหมายของหน้าต่าง Properties ใน App Inventor 2 ก. กลุ่มเครื่องมือที่จะนำมาออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน ข. เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมที่แสดงว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนามีองค์ประกอบ เครื่องมือใดบ้าง <u>ค. เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมที่แสดงถึง คุณสมบัติของวัตถุในหน้าจอแอปพลิเคชัน</u> ง. ส่วนที่แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีการใช้ สื่อใดบ้าง			
	39. Properties ใดใช้ในการเปลี่ยนสีพื้นหลัง Screen ก. BackgroundImage <u>ข. BackgroundColor</u> ค. BackgroundScreen ง. Screen			

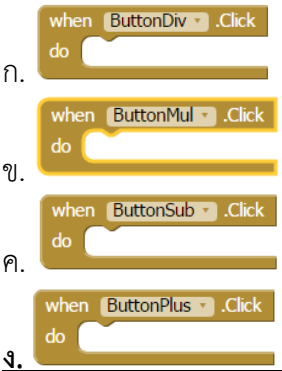



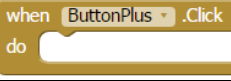
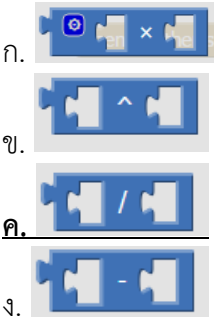




จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ นักศึกษา สามารถอธิบาย คุณสมบัติของวัตถุ ต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>40. FontSize คืออะไร ก. ขนาดของตัวอักษร ข. สีของตัวอักษร ค. รูปแบบตัวอักษร ง. รูปร่างตัวอักษร</p>			
	<p>41. หากต้องการขยาย Button ให้ เต็มหน้าจอต้อง เลือก Properties ไດ ก. Height->Automatic ข. Width->Automatic ค. Height->Fill Parent ง. Width->Fill Parent</p>			
	<p>42. หากต้องการเปลี่ยนชื่อ Component ต่างๆ เลือก ที่ปุ่มใด ก. Rename ข. Delete ค. Button ง. Screen</p>			
	<p>43. หากต้องการจะเปลี่ยนข้อความของ Label ต้อง เปลี่ยนใน Properties ไດ ก. TextColor ข. Text ค. TextAlignment ง. Visible</p>			
	<p>44. หากต้องการจะเปลี่ยนสีของข้อความต้องเปลี่ยนใน Properties ไດ ก. TextColor ข. Text ค. TextAlignment ง. Visible</p>			
	<p>45. หากต้องการจัดข้อความให้อยู่กึ่งกลางของ Label ต้องเลือก TextAlignment ตามข้อใด ก. Left:0 ข. Center:1 ค. Center:2 ง. Right:3</p>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบาย คุณสมบัติของวัตถุ ต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	46. FontBold คืออะไร ก. เปลี่ยนแบบอักษร ข. เปลี่ยนขนาดตัวอักษร <u>ค. ตัวหนา</u> ง. ตัวเอียง			
	47. FontItalic คืออะไร ก. เปลี่ยนแบบอักษร ข. เปลี่ยนขนาดตัวอักษร ค. ตัวหนา <u>ง. ตัวเอียง</u>			
	48. การเพิ่มความดังให้กับ MediaPlayer เลือก Properties ไດ ก. Height ข. Width ค. Source <u>ง. Volume</u>			
	49. หากต้องการเพิ่มข้อมูลต่างๆ เช่น รูปภาพ เสียง วิดีโอ ต้องเลือกที่ Properties ไດ ก. Height ข. Width <u>ค. Source</u> ง. Volume			
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.1) เพื่อให้ นักศึกษา สามารถเขียนโค้ด โปรแกรมจาก Blocks Editor ได้	50. การใช้ Blocks Editor คลิกที่ปุ่มใด ก. Designer <u>ข. Blocks</u> ค. Screen1 ง. AddScreen			
	51. ข้อใดคือค่าเริ่มต้นของชื่อ Screen ที่โปรแกรม App Inventor ตั้งค่ามาให้ ก. Delete ข. Screen <u>ค. Screen1</u> ง. AddScreen			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.1) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถเขียนโค้ด โปรแกรมจาก Blocks Editor ได้	52. การลบ Blocks ต้องทำอย่างไร ก. กลับไปยังหน้าจอ Designer ข. คลิกที่ปุ่ม Screen1 เพื่อลบ Block ค. ลาก Block ที่ต้องการลบ ลงถึงขยะ ง. คลิกขวาที่ Block ที่ต้องการจะลบ กด Delete			
	53. การลบ Blocks ต้องทำอย่างไร ก. กลับไปยังหน้าจอ Designer ข. คลิกที่ปุ่ม Screen1 เพื่อลบ Block ค. ลาก Block ที่ต้องการลบ ลงถึงขยะ ง. คลิกขวาที่ Block ที่ต้องการจะลบ กด Delete			
	54. จากรูปภาพแสดงถึงอะไร  ก. ใช้แสดงสถานการณ์ต่อ Block ว่าถูกต้องหรือไม่ ข. ใช้แสดงจำนวน Block ทั้งหมด ค. ใช้แสดงจำนวน Screen ทั้งหมด ง. ใช้แสดงสถานการณ์ทำงานหน้าจอ			
	55. ข้อใดไม่จัดอยู่ในสัญลักษณ์ Blocks Editor ก. Math ข. Logic ค. Control ง. Clock			
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.2) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถทดสอบการใช้ งานแอปพลิเคชัน ได้	56. หากต้องการทดสอบแอปพลิเคชันต้องคลิกเลือกที่เมนูใด ก. Connect->AI Companion ข. Connect->Emulator ค. Project->New Project ง. Project->Delete Project			
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถนำเข้า/ส่งออก ข้อมูล ได้	57. การนำไฟล์โปรเจกต์มาเก็บไว้ในเครื่องต้องใช้คำสั่งอย่างไร ก. Download project (*.aia) to my computer ข. Upload select project (*.aia) to my computer ค. Export select project (*.aia) to my computer ง. ถูกทุกข้อ			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถนำเข้า/ส่งออก ข้อมูล ได้	58. ในการแปลงไฟล์ไปเป็นสื่อหรือแอปพลิเคชัน แปลง เป็นนามสกุลใด ก. *.app ข. *.apk ค. *.appk ง. *.applk			
	59. คำสั่งในการนำไฟล์โปรเจกต์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ มาใช้ในโปรแกรม App Inventor ทำได้โดยคำสั่งใด ก. Import project (*.aia) from my computer ข. Import project (*.aiapp) from my computer ค. Import project (*.apk) from my computer ง. Import project (*.aiapp) from my computer			
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.2) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถทดสอบการใช้งาน งานแอปพลิเคชัน ได้	60. การสร้าง QR Code เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมลง แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน คลิกที่เมนูใด ก. Build->App (provide QR code for .apk) ข. Build->App (provide QR code for .aia) ค. Build->Save .apk to my computer ง. Build->Save .aia to my computer			
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถนำเข้า/ส่งออก ข้อมูล ได้	61. ไฟล์เสียงสิงโตต้องใช้คู่กับ Component ไต ก. Player ข. Sound ค. SoundRecorder ง. VideoPlayer			
สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ให้นักศึกษา สามารถอธิบาย คุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	62. ใดไม่ถูกนำมาใช้ในโปรแกรมจตุสัทธิศา ก. เขียว ข. เหลือง ค. แดง ง. น้ำเงิน			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา		
		+1	0	-1
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>63. Component Canvas ในโปรแกรมจุดสีหรรษา ถูกกำหนดคุณสมบัติ Width เป็นเท่าไร</p> <p>ก. Fill Parent ข. 300 Pixels ค. Automatic ง. 50 Percent สี</p>			
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 2 2.3) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้</p>	<p>64. ปุ่ม Clear ในโปรแกรมจุดสีหรรษา มีไว้เพื่ออะไร</p> <p>ก. เปลี่ยนสีเป็นสีที่ต้องการ ข. เปลี่ยนขนาดของจุดสีใหม่ ค. ล้างพื้นที่รูปวาดให้สะอาด ง. ถูกทุกข้อ</p>			
	<p>65. เมื่อเปิดโปรแกรมเครื่องคิดเลขขึ้นมา ต้องการแสดงข้อความ “กรอกตัวเลขที่นี่” ลงใน TextBox ต้องกำหนดไว้ที่คุณสมบัติใด</p> <p>ก. Hint ข. FontSize ค. Text ง. MutiLine</p>			
	<p>66. ในโปรแกรมเครื่องคิดเลข ผลการคำนวณตัวเลข จะถูกแสดงโดย Component ไດ</p> <p>ก. Button ข. Label ค. TextBox ง. Image</p>			
<p>สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้</p>	<p>67. ฟังก์ชันการคำนวณในโปรแกรมเครื่องคิดเลขอยู่ในกลุ่ม Block ไດ</p> <p>ก. Logic ข. Math ค. Color ง. Lists</p>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
สาระการเรียนรู้ที่ 3 3.1) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้	68. ภาพใดแสดง Block ของปุ่มบวก ในโปรแกรมเครื่องคิดเลข  <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>			
	69. Block ใดแสดงคำสั่งการหาร  <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>			
	70. หากต้องการลบ Block ที่ไม่ต้องการออก ทำได้อย่างไร ก. <u>คลิกขวาที่รูป Block-> Delete Block</u> ข. คลิกขวาที่รูป Block->Add Comment ค. คลิกขวาที่รูป Block->Disable Block ง. คลิกขวาที่รูป Block->Help			

แบบประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง : แบ่งหลักเกณฑ์ออกเป็น 2 ข้อ ดังนี้

หลักเกณฑ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินแบบวัดทักษะการปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 4) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 5) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 6) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รับผิดชอบ

2. หลักเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นว่าในแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อย โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพาเรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน)

นักศึกษาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดทักษะการปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

.....

กรณำทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องเกณฑ์การให้คะแนน

จุดประสงค์	ลำดับ	รายการความสามารถ	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รมัดระวัง	1	ความพร้อมในการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	2	เข้าสู่โปรแกรม MIT App inventor ได้			
	3	สร้างโปรเจ็ค Calculator2 ได้			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	4	เปลี่ยนชื่อ Screen ได้ถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	5	นำ Component Textbox ไปวางบนหน้าจออกแบบและตั้งชื่อได้อย่างถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	6	จัดเรียง Textbox ได้อย่างถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	7	นำ Component Button ไปวางบนหน้าจออกแบบได้และตั้งชื่อได้อย่างถูกต้อง			

จุดประสงค์	ลำดับ	รายการความสามารถ	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ อธิบายคุณสมบัติของ วัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	8	จัดเรียง Button ได้อย่างถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ อธิบายกลุ่มเครื่องมือ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	9	นำ Component Label ไปวางบน หน้าจอออกแบบได้และตั้งชื่อได้อย่าง ถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ อธิบายคุณสมบัติของ วัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	10	จัดเรียง Label ได้อย่างถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ อธิบายกลุ่มเครื่องมือ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	11	ตั้งค่า Component HorizontalArrangement ได้อย่าง ถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ อธิบายคุณสมบัติของ วัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	12	กำหนดคุณสมบัติ Component ได้ อย่างถูกต้อง			
เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ เขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้	13	เขียนโค้ดโปรแกรมสร้าง Blocks การ บวก ลบ คูณ ทหาร ได้อย่างถูกต้อง			
	14	เขียนโค้ดโปรแกรมสร้าง Blocks ยก กำลัง Sin Cos tan ได้อย่างถูกต้อง			

จุดประสงค์	ลำดับ	รายการความสามารถ	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้	15	ทดสอบโปรแกรมแล้วผลลัพธ์ถูกต้อง			
เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	16	สร้างหน้าจอการออกแบบได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบ			
เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้	17	ตอบคำถามในใบงานการทดลองได้อย่างถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์			
เพื่อให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย ระมัดระวัง	18	ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องอย่างระมัดระวัง และจัดเก็บให้เป็นระเบียบหลังเลิกใช้งาน			

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ จ.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			R	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
1	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
17	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
22	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			R	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
31	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
41	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
47	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
50	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
51	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
52	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
53	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
54	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
55	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
56	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
57	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
58	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
59	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
60	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
61	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
62	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
63	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			R	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
64	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
65	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
66	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
67	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
68	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
69	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
70	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.2 ผลการวิเคราะห์หา ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการนำไปใช้งาน

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	แปลความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลความหมาย ค่าอำนาจจำแนก
1	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
2	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
3	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
4	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
5	5	7	0.60	ง่าย	-0.2	ต่ำ
6	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
7	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
8	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
9	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
10	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
11	6	6	0.60	ง่าย	0	ต่ำ
12	6	6	0.60	ง่าย	0	ต่ำ
13	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
14	8	6	0.70	ง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ
15	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
16	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
17	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
18	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
19	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
20	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
21	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
22	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
23	7	7	0.70	ง่าย	0	ต่ำ
24	9	3	0.60	ง่าย	0.6	สูง
25	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
26	5	6	0.55	ปานกลาง	-0.1	ต่ำ
27	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
28	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
29	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	แปลความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลความหมายความ ค่าอำนาจจำแนก
30	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
31	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
32	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
33	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
34	5	6	0.55	ปานกลาง	-0.1	ต่ำ
35	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
36	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
37	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
38	6	6	0.60	ง่าย	0	ต่ำ
39	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
40	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
41	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
42	4	7	0.55	ปานกลาง	-0.3	ต่ำ
43	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
44	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
45	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
46	6	4	0.50	ปานกลาง	0.2	ค่อนข้างต่ำ
47	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
48	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
49	6	6	0.60	ง่าย	0	ต่ำ
50	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
51	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
52	6	7	0.65	ง่าย	-0.1	ต่ำ
53	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
54	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
55	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
56	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
57	8	3	0.55	ปานกลาง	0.5	สูง

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่ม เก็ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	แปลความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลความหมายความค่า อำนาจจำแนก
58	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
59	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ปานกลาง
60	8	3	0.55	ปานกลาง	0.5	สูง
61	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
62	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
63	8	3	0.55	ปานกลาง	0.5	สูง
64	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง
65	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
66	8	4	0.60	ง่าย	0.4	สูง

ตารางที่ จ.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			R=3	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
1	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
2	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
3	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบปฏิบัติกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการนำไปใช้

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	แปลความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลความหมายความค่า อำนาจจำแนก
1	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
2	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
3	10	4	0.70	ง่าย	0.6	สูง
4	9	3	0.60	ง่าย	0.6	สูง
5	8	9	0.85	ง่าย	-0.1	ต่ำ
6	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
7	8	7	0.75	ง่าย	0.1	ต่ำ
8	7	4	0.55	ปานกลาง	0.3	ค่อนข้างต่ำ
9	8	7	0.75	ง่าย	0.1	ต่ำ
10	7	5	0.60	ปานกลาง	0.2	ค่อนข้างต่ำ
11	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
12	9	4	0.65	ง่าย	0.5	สูง
13	7	3	0.50	ปานกลาง	0.4	สูง
14	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
15	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง
16	9	5	0.70	ง่าย	0.4	สูง
17	8	5	0.65	ง่าย	0.3	ปานกลาง

ตารางที่ จ.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่า (p)	ค่า (q)	ค่า (pq)	ผลการ ประเมิน
1	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
2	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
3	9	5	0.70	0.4	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
4	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
5	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
6	8	4	0.60	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
7	9	5	0.70	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
8	7	4	0.55	0.3	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
9	9	4	0.65	0.5	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
10	8	6	0.70	0.2	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
11	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
12	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
13	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
14	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
15	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
16	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
17	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
18	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
19	9	3	0.60	0.6	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
20	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
21	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
22	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
23	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
24	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
25	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้

ตารางที่ จ.5 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่า (p)	ค่า (q)	ค่า (pq)	ผลการ ประเมิน
26	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
27	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
28	5	6	0.55	-0.1	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
29	8	4	0.60	0.4	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
30	9	4	0.65	0.5	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
31	8	4	0.60	0.4	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
32	8	5	0.65	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
33	7	4	0.55	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
34	8	5	0.65	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
35	7	4	0.55	0.3	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
36	8	4	0.60	0.4	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
37	7	4	0.55	0.3	0.50	0.50	0.25	ยอมรับได้
38	6	4	0.50	0.2	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
39	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
40	8	5	0.65	0.3	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
41	8	4	0.60	0.4	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
42	8	5	0.65	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
43	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
44	7	4	0.55	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
45	9	4	0.65	0.5	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
46	8	4	0.60	0.4	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
47	8	3	0.55	0.5	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
48	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
49	8	3	0.55	0.5	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
50	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้

ตารางที่ จ.5 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่า (p)	ค่า (q)	ค่า (pq)	ผลการ ประเมิน
51	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
52	8	3	0.55	0.5	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
53	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
54	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
55	8	4	0.60	0.4	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
					$\sum x$			
							12.88	
					$\sum x^2$	676		
						24052		

ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142)

$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.6)$$

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 P คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

แทนสูตร

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

$$S^2 = \frac{20(24052) - (676)^2}{20(20-1)}$$

$$S^2 = \frac{24064}{380}$$

ความแปรปรวน = 63.32

แทนสูตร
$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{55}{(55-1)} \left\{ \frac{1-12.88}{63.32} \right\}$$

ค่าความเชื่อมั่น $r_{tt} = 0.81$

ตารางที่ จ.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปฏิบัติ

ข้อ	กลุ่ม เก่ง f_H	กลุ่ม อ่อน f_L	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ค่า (p)	ค่า (q)	ค่า (pq)	ผลการ ประเมิน
1	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
2	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
3	10	4	0.70	0.6	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
4	9	3	0.70	0.6	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
5	8	5	0.60	0.3	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
6	7	4	0.55	0.3	0.55	0.45	0.25	ยอมรับได้
7	7	5	0.65	0.2	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
8	9	5	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
9	9	4	0.65	0.5	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
10	7	3	0.70	0.4	0.70	0.30	0.21	ยอมรับได้
11	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
12	8	5	0.60	0.3	0.60	0.40	0.24	ยอมรับได้
13	9	5	0.75	0.4	0.75	0.25	0.19	ยอมรับได้
14	8	5	0.65	0.3	0.65	0.35	0.23	ยอมรับได้
$\sum x$					185			3.1025
$\sum x^2$					1874			

แทนสูตร
$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{20(1874) - (185)^2}{20(20-1)}$$

$$S^2 = \frac{32254}{380}$$

ความแปรปรวน = 6.56

แทนสูตร

$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{14}{(14-1)} \left\{ \frac{1-3.10}{6.56} \right\}$$

ค่าความเชื่อมั่น

$$r_{tt} = 0.65$$

ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

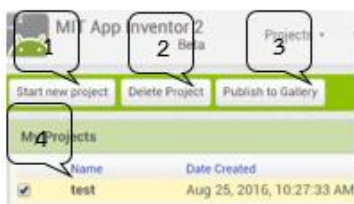
แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

.....

1. ข้อใดคือขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งหมด
 - ก. ศึกษาความต้องการ วางแผน
 - ข. ออกแบบ ทดสอบ เขียนรหัสคำสั่ง
 - ค. กำหนดคุณลักษณะซอฟต์แวร์ บำรุงรักษาซอฟต์แวร์
 - ง. ถูกทุกข้อ**
2. โปรแกรมเบราว์เซอร์ใด ไม่สนับสนุนการใช้งาน App Inventor 2
 - ก. Google Chrome
 - ข. Microsoft Internet Explore**
 - ค. Mozilla Firefox
 - ง. Apple Safari
3. การเข้าสู่การใช้งาน App Inventor 2 ต้องใช้บัญชี E-mail ใด
 - ก. Gmail**
 - ข. Hotmail
 - ค. Outlook
 - ง. E-mail ใดก็ได้
4. การสร้างแอปพลิเคชันใหม่สามารถคลิกที่ปุ่มใด
 - ก. Create
 - ข. New Project**
 - ค. Add Screen
 - ง. Designer
5. จากรูปหมายเลขใดใช้ลบโปรเจ็คที่ไม่ต้องการออก



- ก. หมายเลข 1
- ข. หมายเลข 2**
- ค. หมายเลข 3
- ง. หมายเลข 4

6. จากรูปหมายเลข 1 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด



ก. หน้าต่างรายชื่อโปรเจกต์ทั้งหมด

ข. แนะนำการใช้งาน App Inventor

ค. แสดงอีเมลผู้ใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากปุ่มนี้

ง. เปลี่ยนภาษาตามที่ต้องการ

7. จากรูปหมายเลข 6 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด



ก. เปิดหน้าต่างสำหรับออกแบบแอปพลิเคชัน

ข. รายงานปัญหาข้อสงสัยต่างๆ เกี่ยวกับระบบ

ค. แสดงอีเมลผู้ใช้งานสามารถออกจากระบบได้จากปุ่มนี้

ง. เปลี่ยนภาษาตามที่ต้องการ

8. จากรูปหมายเลข 8 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด



ก. ปุ่มแสดงหน้าต่างช่วยเหลือ

ข. รายงานปัญหาข้อสงสัยต่างๆ เกี่ยวกับระบบ

ค. เปิดหน้าต่างสำหรับออกแบบแอปพลิเคชัน

ง. เปิดหน้าต่างสำหรับใส่คำสั่งควบคุมแอปพลิเคชัน

9. จากรูปหมายเลข 2 เป็นปุ่มที่ใช้ในการทำงานเรื่องใด



ก. แสดงชื่อแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่

ข. แสดงหน้าจอแอปพลิเคชันที่กำลังสร้างหรือออกแบบอยู่

ค. เพิ่ม Screen หรือหน้าจอแอปพลิเคชัน

ง. ลบ Screen หรือหน้าจอแอปพลิเคชัน

10. Component ใน Palette กลุ่มเครื่องมือใดใช้งานด้านสื่อมัลติมีเดีย

- ก. Social
- ข. Sensors

ค. Media

- ง. Basic

11. ข้อใดคือกลุ่มส่วนประกอบหน้าจอ App Inventor 2 ที่ใช้แสดงผลการวางองค์ประกอบบนหน้าจอ

ก. Component

- ข. Blocks Editor
- ค. Machine
- ง. Emulator

12. User Interface เป็นการใช้งานส่วนใด

- ก. เป็นส่วนที่จะนำมาจัดวางการแสดงผลของหน้าจอ
- ข. เป็นส่วนที่ใช้ในการใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูล การจัดเก็บไฟล์
- ค. เป็นส่วนที่ใช้งานด้านมีเดีย เช่น เสียง วิดีโอ ถ่ายรูป ฯ

ง. เป็นส่วนที่แสดงบนหน้าจอใช้ติดต่อระหว่างผู้ใช้แอปพลิเคชันกับตัวแอปพลิเคชัน

13. Video Player จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด

- ก. User Interface

ข. Media

- ค. Layout
- ง. Sensor

14. TableArrangement จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด

- ก. User Interface
- ข. Media

ค. Layout

- ง. Sensor

15. File จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด

- ก. Social

ข. Storage

- ค. Drawing and Animation
- ง. Connectivity

16. PhoneCall จัดอยู่ใน Component กลุ่มใด

ก. Social

- ข. Storage
- ค. Drawing and Animation
- ง. Connectivity



17. คือเครื่องมือใด

- ก. Image
- ข. Label

ค. Button

- ง. CheckBox



18. คือเครื่องมือใด

- ก. Image
- ข. Label
- ค. Button
- ง. CheckBox



19. คือเครื่องมือใด

ก. TextBox

- ข. WebViewer
- ค. PasswordTextBox
- ง. Slider

20. ข้อใดคือความหมายของหน้าต่าง Properties ใน App Inventor 2

- ก. กลุ่มเครื่องมือที่จะนำมาออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน
- ข. เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมที่แสดงว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนา มีองค์ประกอบ เครื่องมือใดบ้าง

ค. เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมที่แสดงถึงคุณสมบัติของวัตถุในหน้าจอแอปพลิเคชัน

- ง. ส่วนที่แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีการใช้สื่อใดบ้าง

21. FontSize คืออะไร

ก. ขนาดของตัวอักษร

- ข. สีของตัวอักษร
- ค. รูปแบบตัวอักษร
- ง. รูปร่างตัวอักษร

22. หากต้องการเปลี่ยนชื่อ Component ต่างๆ เลือกที่ปุ่มใด

ก. Rename

- ข. Delete
- ค. Button
- ง. Screen

23. หากต้องการจะเปลี่ยนสีของข้อความต้องเปลี่ยนใน Properties ไດ

ก. TextColor

- ข. Text
- ค. TextAlignment
- ง. Visible

24. FontBold คืออะไร

- ก. เปลี่ยนแบบอักษร
- ข. เปลี่ยนขนาดตัวอักษร

ค. ตัวหนา

- ง. ตัวเอียง

25. FontItalic คืออะไร

- ก. เปลี่ยนแบบอักษร
- ข. เปลี่ยนขนาดตัวอักษร
- ค. ตัวหนา

ง. ตัวเอียง

26. การเพิ่มความดังให้กับ VideoPlayer เลือก Properties ไດ

- ก. Height
- ข. Width
- ค. Source

ง. Volume

27. หากต้องการเพิ่มข้อมูลต่างๆ เช่น รูปภาพ เสียง วิดีโอ ต้องเลือกที่ Properties ไດ

- ก. Height
- ข. Width

ค. Source

- ง. Volume

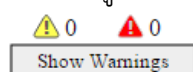
28. ข้อใดคือค่าเริ่มต้นของชื่อ Screen ที่โปรแกรม App Inventor ตั้งค่ามาให้

- ก. Delete
- ข. Screen

ค. Screen1

- ง. AddScreen

29. จากรูปภาพแสดงถึงอะไร



ก. ใช้แสดงสถานการณ์ต่อ Block ว่าถูกต้องหรือไม่

- ข. ใช้แสดงจำนวน Block ทั้งหมด
- ค. ใช้แสดงจำนวน Screen ทั้งหมด
- ง. ใช้แสดงสถานการณ์ทำงานหน้าจอ

30. ในการแปลงไฟล์ไปเป็นสื่อหรือแอปพลิเคชัน แปลงเป็นนามสกุลใด

- ก. *.app

ข. *.apk

- ค. *.appk
- ง. *.applk

31. การสร้าง QR Code เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมลงแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน คลิกที่เมนูใด

ก. Build->App (provide QR code for .apk)

- ข. Build->App (provide QR code for .aia)
- ค. Build->Save .apk to my computer
- ง. Build->Save .aia to my computer

32. ไฟล์เสียงสิงโตต้องใช้คู่กับ Component ไດ

- ก. Player

ข. Sound

- ค. SoundRecorder
- ง. VideoPlayer

33. Component Canvas ในโปรแกรมจุดสีหรรษา ถูกกำหนดคุณสมบัติ Width เป็นเท่าไร

ก. Fill Parent

- ข. 300 Pixels
- ค. Automatic
- ง. 50 Percent

34. ปุ่ม Clear ในโปรแกรมจุดสี่ทศวรรษ มีไว้เพื่ออะไร

ก. เปลี่ยนสีเป็นสีที่ต้องการ

ข. เปลี่ยนขนาดของจุดสี่ทศวรรษใหม่

ค. ล้างพื้นที่รูปวาดให้สะอาด

ง. ถูกทุกข้อ

35. เมื่อเปิดโปรแกรมเครื่องคิดเลขขึ้นมา ต้องการแสดงข้อความ

“กรอกตัวเลขที่นี่” ลงใน TextBox ต้องกำหนดไว้ที่คุณสมบัติใด

ก. Hint

ข. FontSize

ค. Text

ง. MuliLine

36. ในโปรแกรมเครื่องคิดเลข ผลการคำนวณตัวเลข จะถูกแสดงโดย

Component ใด

ก. Button

ข. Label

ค. TextBox

ง. Image

37. ฟังก์ชันการคำนวณในโปรแกรมเครื่องคิดเลขอยู่ในกลุ่ม Block ใด

ก. Logic

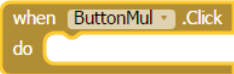
ข. Math

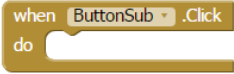
ค. Color

ง. Lists

38. ภาพใดแสดง Block ของปุ่มบวก ในโปรแกรมเครื่องคิดเลข

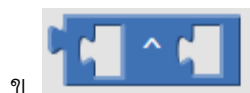
ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

39. Block ไດแสดงคำสั่งการหาร



40. หากต้องการลบ Block ที่ไม่ต้องการออก ทำได้อย่างไร

ก. คลิกขวาที่รูป Block-> Delete Block

ข. คลิกขวาที่รูป Block->Add Comment

ค. คลิกขวาที่รูป Block->Disable Block

ง. คลิกขวาที่รูป Block->Help

แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การสร้างโปรแกรมเครื่องคิดเลข 2

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

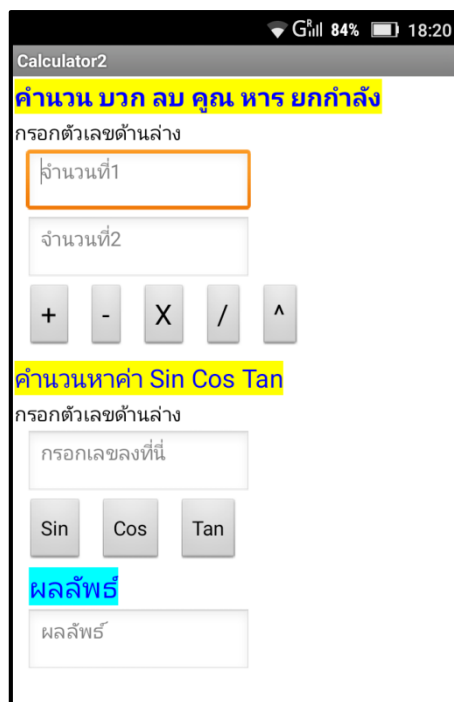
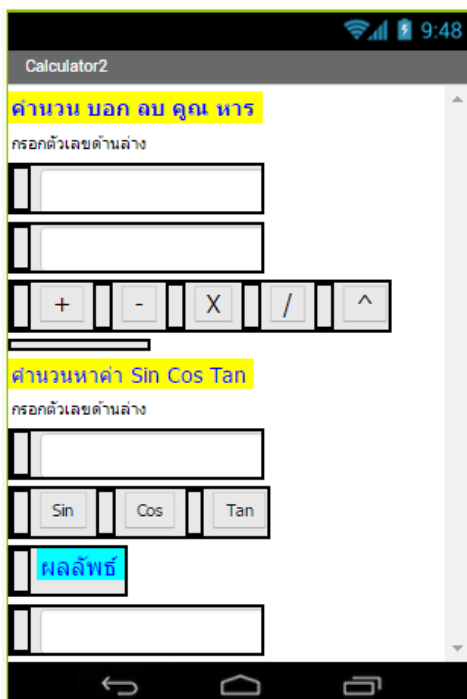
- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 4) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 5) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 6) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รับผิดชอบ

วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. โทรศัพท์/แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โปรแกรมเครื่องคิดเลข2

1. เข้าเว็บไซต์ <http://ai2.appinventor.mit.edu> เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม App Inventor 2
2. สร้าง Application ใหม่ สามารถคลิกปุ่ม New Project
3. พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชัน ชื่อว่า Calculator2 ลงไปใน Project Name คลิกปุ่ม OK จะได้นหน้าต่างต่อไป
4. สร้างหน้าต่างโปรแกรม เปลี่ยนชื่อ Screen1 ใน Properties ช่อง Title เป็น Calculator2
5. สร้างหน้าแรกของ Application ตามรูปแบบ รูปซ้าย แสดงหน้าจอการออกแบบ รูปขวา แสดงผลเมื่อติดตั้งลงบนมือถือ/แท็บเล็ต



ทดลองใช้โปรแกรม

1. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม +
ตัวเลขที่ 1
- ตัวเลขที่ 2
- ผลลัพธ์.....
2. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม -
ตัวเลขที่ 1
- ตัวเลขที่ 2
- ผลลัพธ์.....
3. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม X
ตัวเลขที่ 1
- ตัวเลขที่ 2
- ผลลัพธ์.....
4. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม /
ตัวเลขที่ 1
- ตัวเลขที่ 2
- ผลลัพธ์.....
5. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม ^
ตัวเลขที่ 1
- ตัวเลขที่ 2

ผลลัพธ์.....

6. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม Sin

ตัวเลข.....

ผลลัพธ์.....

7. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม Cos

ตัวเลข.....

ผลลัพธ์.....

8. ทดลองใส่ตัวเลขลงไป จากนั้น กดปุ่ม Tan

ตัวเลข.....

ผลลัพธ์.....

บันทึกผลการทดลองโปรแกรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบวัดความสามารถทดสอบภาคปฏิบัติ
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการเบื้องต้น

ชื่อผู้เรียน..... วันที่.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถทดสอบภาคปฏิบัตินี้ ผู้สอนต้องทำการประเมินผลการสอบของผู้เรียนตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกตและการตอบคำถามในใบงานการทดลอง
2. ผู้สอนใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถที่อยู่ในแบบวัดความสามารถทดสอบการปฏิบัติ
3. ผู้สอนทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถ

รายละเอียดของระดับความสามารถ

- ระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากผู้สอน
- ระดับ 4 สามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 1 ครั้ง
- ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน 2 ครั้ง
- ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้สอนอย่างใกล้ชิด
- ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้สอนอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
- ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ที่สร้างขึ้นแล้ว การทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติ รวมกับคะแนนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ภาคผนวก ช

ผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ข.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประชากร ตัวอย่าง (N=20)	E ₁						E ₂		Σ^F
	ใบ งาน 1 (30)	ใบ งาน 2 (30)	ใบ งาน 3 (30)	รวมใบ งาน (70)	ท้าย เนื้อหา (30)	Σ^X	คะแนน สอบ (30)	สอบ ปฏิบัติ (70)	
1	25	28	26	61.44	20	81.44	23	60	82.50
2	28	26	26	62.22	22	84.22	20	55	75.25
3	25	26	24	58.33	24	82.33	23	50	72.50
4	24	24	20	52.89	18	70.89	23	65	87.50
5	26	24	23	56.78	26	82.78	23	55	78.25
6	24	26	25	58.33	26	84.33	23	65	87.50
7	28	28	28	65.33	26	91.33	20	60	79.50
8	26	26	26	60.67	24	84.67	19	65	83.75
9	25	24	26	58.33	20	78.33	23	60	83.25
10	25	26	27	60.67	28	88.67	22	65	86.75
11	28	27	27	63.78	26	89.78	23	65	88.25
12	25	26	25	59.11	24	83.11	20	60	80.25
13	24	25	26	58.33	28	86.33	19	60	78.75
14	25	26	26	59.89	26	85.89	25	55	79.75
15	23	22	24	53.67	28	81.67	19	60	78.75
16	26	24	26	59.11	26	85.11	22	55	76.75
17	30	30	30	70.00	28	98.00	23	65	88.25
18	26	26	28	62.22	26	88.22	21	60	81.00
19	26	26	26	60.67	26	86.67	20	60	79.50
20	27	27	28	63.78	28	91.78	23	65	88.25
รวมคะแนน E ₁						1624.11	รวมคะแนน E ₂		1636.25
ค่าเฉลี่ย E ₁						81.20	ค่าเฉลี่ย E ₂		81.81

ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ซ.1 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของประชากรตัวอย่างที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ผีกทักษะ เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (40 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง ² (D ²)
1	25	32	7	49
2	25	29	4	16
3	24	30	6	36
4	25	32	7	49
5	24	31	7	49
6	24	32	8	64
7	19	26	7	49
8	24	29	5	25
9	20	30	10	100
10	24	32	8	64
11	27	34	7	49
12	20	29	9	81
13	20	29	9	81
14	28	34	6	36
15	22	30	8	64
16	19	29	10	100
17	29	36	7	49
18	23	32	9	81
19	21	28	7	49
20	24	31	7	49
รวม	23.35	30.75	148	1140

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบ ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

$$t = \frac{\sum D}{\frac{\sqrt{N \sum D^2 - (\sum D)^2}}{N-1}} \quad (3.8)$$

โดยที่ $df = N - 1$

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน ยกกำลังสอง

N = จำนวนผู้ทำข้อสอบ

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่าแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียน แตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามระดับที่กำหนด แทนค่า

$$t = \frac{148}{\frac{\sqrt{20(1140) - (148)^2}}{19}}$$

$$t = \frac{148}{\frac{\sqrt{22800 - 21904}}{19}}$$

$$t = \frac{148}{6.867}$$

$$t = 21.55$$

ค่า $df = N - 1$

$$= 20 - 1$$

$$= 19$$

กำหนดค่านัยสำคัญที่ .05

เปิดตาราง t ได้ค่า t ที่ 0.05, 19 = 1.7291

ภาคผนวก ฅ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
 วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชัน
 บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



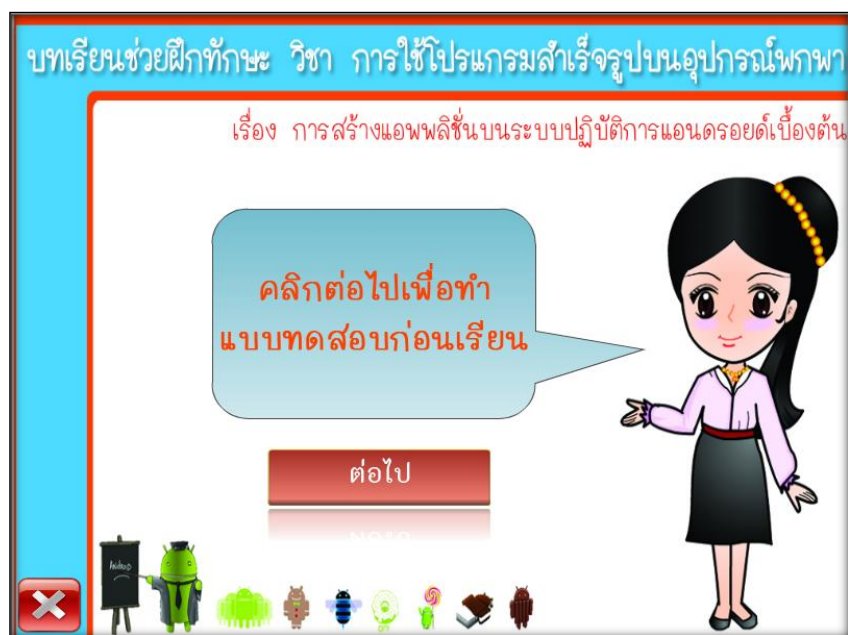
รูปที่ ฅ.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ ฅ.2 หน้าลงชื่อเข้าสู่ระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



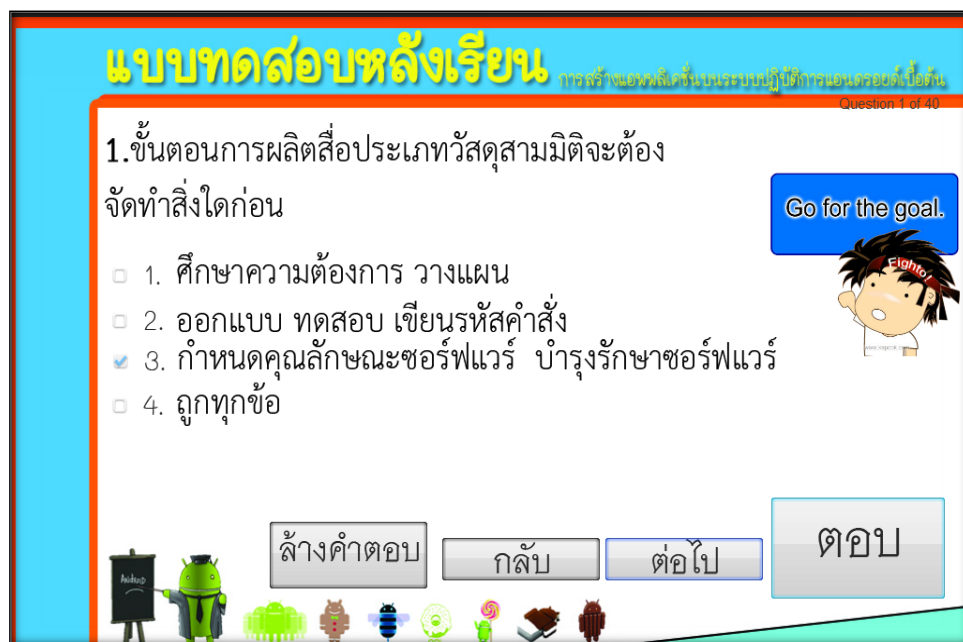
รูปที่ ๓.3 เข้าสู่ระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ ๓.4 เมนูเพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



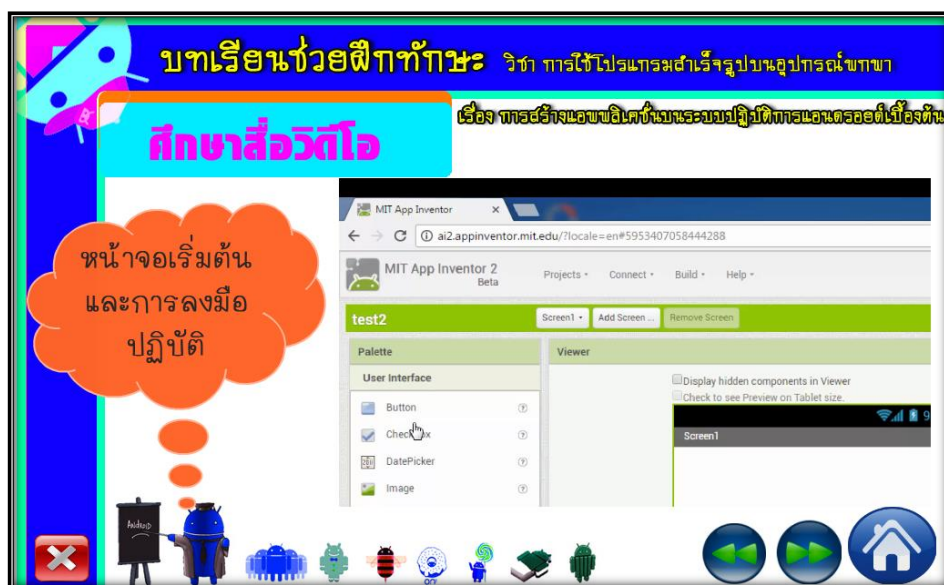
รูปที่ ฅ.5 เมนูหลัก ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ ฅ.6 แบบทดสอบหลังเรียน ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ ๗.7 เกม ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น



รูปที่ ๗.8 สื่อวิดีโอ ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ วิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา เรื่อง การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เบื้องต้น

ภาคผนวก ญ

ใบงานการทดลอง แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติ

ใบงานการทดลองที่ 1

โปรแกรมทดสอบเสียง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 4) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 5) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 6) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รับผิดชอบ

วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. โทรศัพท์/แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ทฤษฎีพื้นฐาน

App Inventor 2 เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ที่ช่วยให้คุณสามารถพัฒนาโปรแกรม สำหรับโทรศัพท์ แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นเครื่องมือ มีระบบจำลองเครื่องโทรศัพท์ให้เห็นการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นอย่างเสมือนจริง หรือการใช้โทรศัพท์ของตนเองในการแสดงผลโปรแกรมที่ท่านสร้างขึ้น โดยเซิร์ฟเวอร์ของ App Inventor 2 จะเก็บงานไว้และช่วยให้สามารถติดตามชิ้นงานได้ตลอดเวลา

การสร้าง Application ได้ง่าย ๆ โดยมีระบบอำนวยความสะดวกในการจัดทำได้แก่

1. ระบบช่วยออกแบบของ App Inventor 2 ที่ช่วยเลือกส่วนประกอบสำหรับ Application ได้ง่าย
2. ระบบช่วยทำงานแบบบล็อกของ App Inventor 2 ที่จะช่วยสร้างบล็อกโปรแกรม แก้ไขบล็อก และประกอบบล็อกโปรแกรม ที่สามารถระบุให้โปรแกรมในแต่ละส่วนของบล็อกทำงานตามที่ต้องการได้โดยง่าย ประกอบบล็อกของโปรแกรมแต่ละโปรแกรมด้วยการแสดงผลที่เสมือนจริง ประกอบได้ง่ายด้วยการลากแล้ววางในแต่ละขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมพอดีกัน ในแต่ละขั้นของโปรแกรมย่อยแต่ละขั้นส่วน โดย Application จะปรากฏบนโทรศัพท์ทุกขั้นตอน โดยขั้นตอนในขณะที่เพิ่มโปรแกรมไปนั้น สามารถทดสอบการทำงานขณะที่สร้าง เมื่อทำเสร็จแล้ว สามารถแพคเกจ

Application และผลิตโปรแกรมแบบสแตนด์อะโลนที่จะติดตั้งได้ทันที หากไม่มีโทรศัพท์ Android ก็ สามารถสร้างแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรมจำลอง Android โดยซอฟต์แวร์จะทำงานบนเครื่อง คอมพิวเตอร์ และการทำงานเหมือนโทรศัพท์ มีสภาพแวดล้อมสะดวกต่อการพัฒนา โดยรองรับการ สนับสนุนระบบปฏิบัติการทั้ง Mac OS X, GNU / Linux และ Windows และ Application ที่สร้าง ขึ้นโดย App Inventor 2 สามารถติดตั้งบนโทรศัพท์ Android ได้ทุกค่าย

ความต้องการของระบบ

1. ระบบปฏิบัติการ

- 1) Macintosh: Mac OS X 10.5, 10.6 (Intel)
- 2) Windows: Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 3) GNU/Linux: Ubuntu 8+, Debian 5+

2. โปรแกรม Browser

- 1) Mozilla Firefox 3.6 หรือสูงกว่า
- 2) Apple Safari 5.0 หรือสูงกว่า
- 3) Google Chrome 4.0 หรือสูงกว่า
- 4) Microsoft Internet Explorer ไม่สนับสนุน

ในการใช้งานโปรแกรม App Inventor 2 ส่วนของการ Designer มีส่วนประกอบหลักอยู่ 4 ส่วนคือ

1. Palette เป็นแหล่งรวบรวมส่วนโปรแกรม (Component) เอาไว้เป็นหมวดหมู่ (Basic, Media, Animation ฯลฯ) คลิกเลือกหมวดที่ต้องการ จะเห็นรายการส่วนโปรแกรม ที่เราสามารถใส่ เข้าไปบนโปรแกรมมือถือที่กำลังออกแบบนี้ได้ เช่น ในหมวด Basic จะเห็นส่วนโปรแกรมปุ่ม (Button) นาฬิกา (Clock) รูปภาพ (Image) เป็นต้น

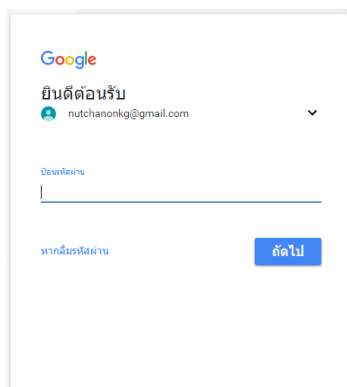
2. Viewer เป็นพื้นที่บนหน้าจอมือถือ Screen1 ทำให้เห็นภาพตอนออกแบบโปรแกรม เมื่อ เราลากส่วนโปรแกรมมาใส่ในพื้นที่นี้

3. Components คือส่วนโปรแกรมที่ถูกใส่เข้าไปใน Viewer เป็นส่วนโปรแกรมที่เรา ต้องการให้มีอยู่ในโปรแกรมมือถือ และสามารถเขียนโค้ดเข้าไปในส่วนโปรแกรมเหล่านั้นได้ เพื่อให้ โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ ด้านล่างติดกันเป็นส่วนของ Media เราสามารถเพิ่มไฟล์สื่อชนิดต่างๆ เช่น ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง เข้าไปในโปรเจกเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมได้

4. Properties คือคุณสมบัติต่างๆ ของส่วนโปรแกรม เมื่อเราคลิกเลือกส่วนโปรแกรมใด ที่ อยู่ใน Viewer หรือใน Components เราจะเห็นรายการคุณสมบัติของส่วนโปรแกรมนั้น โดยแต่ละ ส่วนโปรแกรมจะมีคุณสมบัติ ที่อาจจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันออกไปก็ได้ ซึ่งเราสามารถแก้ไข เพิ่มเติม ข้อมูลลงไปคุณสมบัติต่างๆ ที่มีได้

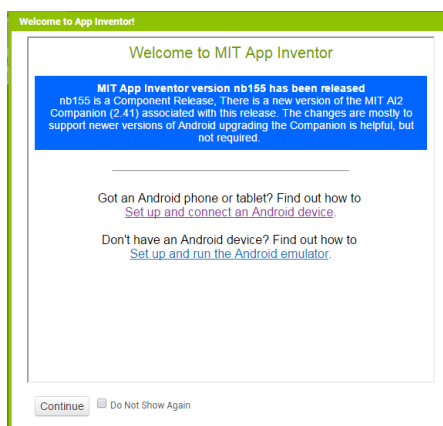
การเข้าใช้งานโปรแกรม App Inventor 2

1. เข้าเว็บไซต์ <http://ai2.appinventor.mit.edu> เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม App Inventor 2
2. เข้าสู่ระบบด้วยบัญชี E-mail ของ Gmail (ต้องเป็น Gmail เท่านั้น หากยังไม่มี Gmail ต้องสมัครสมาชิกก่อน)

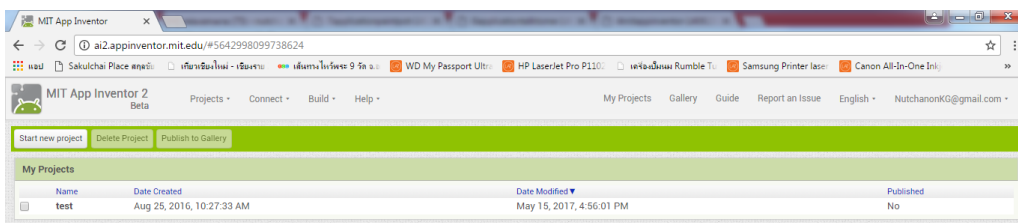


ชื่อ E-mail Gmail ของนักศึกษา.....

3. หน้าต่างต้อนรับจากระบบ App Inventor 2 ให้คลิก Continue



4. หน้าต่างแรกของโปรแกรม MIT Appinventor 2 เป็นหน้าต่างที่ใช้แสดงชื่อ Application ที่เคยสร้างไว้ทั้งหมด และ แสดงเมนูสำคัญต่างๆ ซึ่งหากต้องการสร้าง Application ใหม่ สามารถคลิกปุ่ม New Project



5. พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชัน ชื่อว่า Lion ลงไปใน Project Name คลิกปุ่ม OK จะได้หน้าต่างต่อไป พร้อมกับวาดหน้าต่างการตั้งชื่อ Project Name

.....

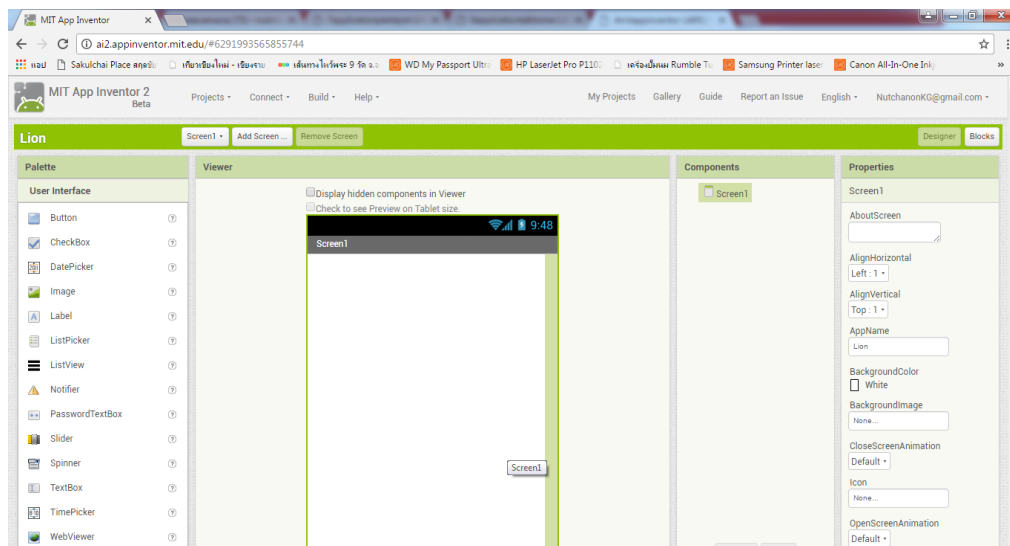
.....

.....

.....

.....

6. เข้าสู่หน้าต่างการสร้างแอปพลิเคชัน Lion

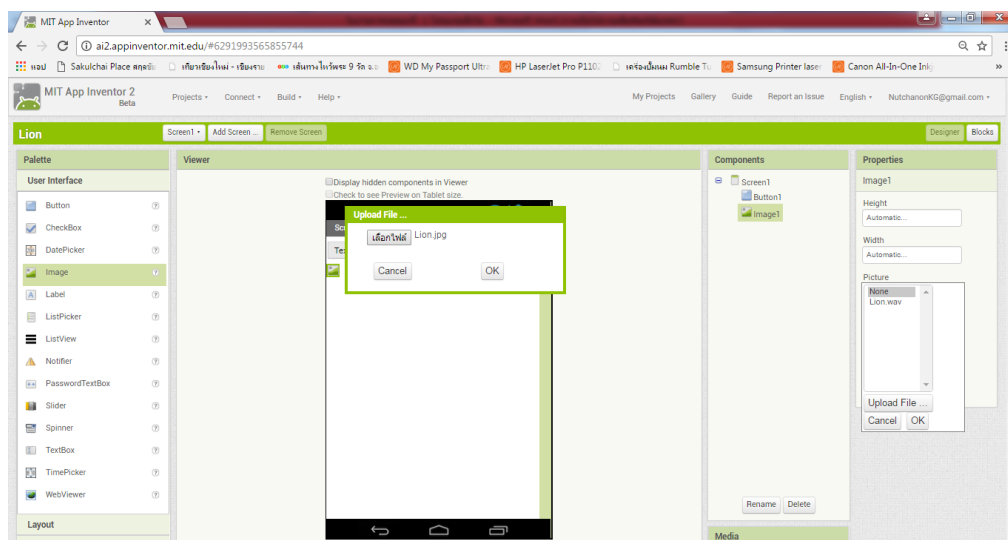


7. เมื่อเข้าสู่หน้าต่างสร้างแอปพลิเคชัน Lion ให้ทำตามขั้นตอนดังนี้

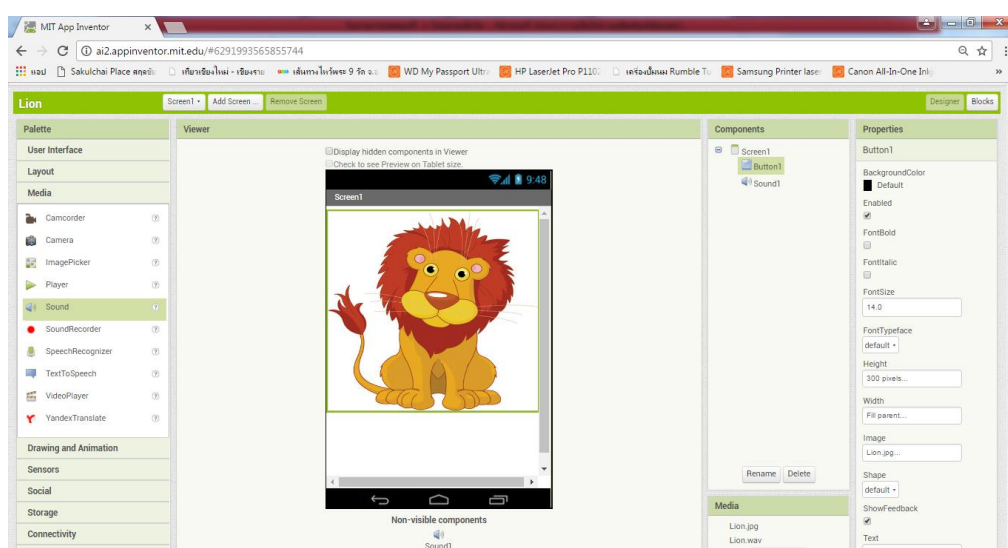
7.1 คลิกเมาส์ค้างไว้ที่ Button และลากไปวางในส่วนหน้าจอกการออกแบบ

7.2 คลิกที่สัญลักษณ์ Button ที่นำมาวาง สังเกต Properties ด้านขวามือ เลือก Picture คลิกเมาส์ที่ช่องด้านล่าง Picture จะปรากฏหน้าต่างให้อัพโหลดไฟล์รูปภาพสิงโต คลิกที่ปุ่ม Upload

file ที่ทำการบันทึกไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองแล้ว เพื่อนำรูปภาพสิงโต ใส่ไว้ในหน้าจอออกแบบ คลิกปุ่ม OK

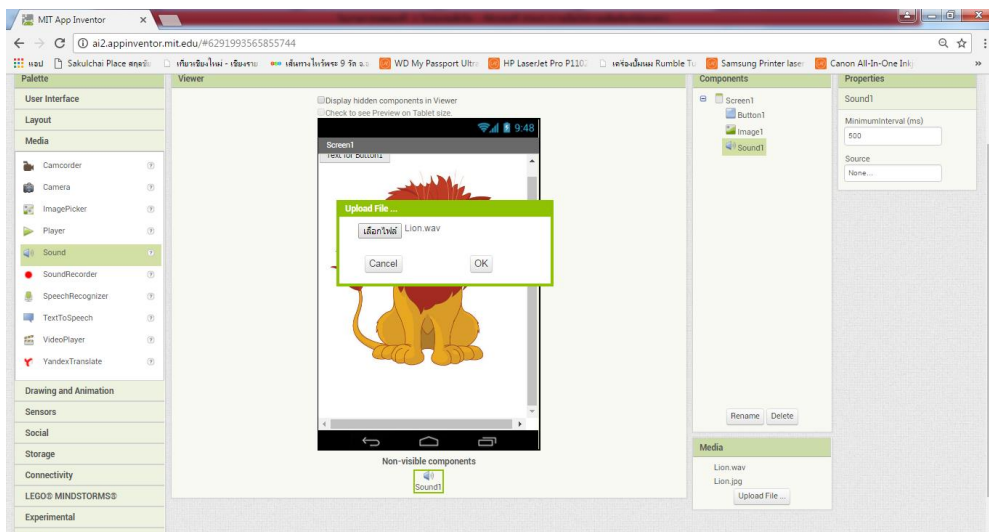


7.3 เมื่อได้รูปภาพสิงโตมาแล้ว ให้ทำการจัดรูปสิงโตให้พอดีกับหน้าจอการออกแบบ โดยปรับ Properties ดังนี้ Height = 300 Pixel ,Width = Fill Parent และลบข้อความคำว่า Text for Button1 ออกจาก Properties ที่ชื่อว่า Text ให้ว่างไว้ เพื่อไม่ให้ข้อความแสดง จะปรากฏการปรับแต่งรูปภาพสิงโต



7.4 คลิกที่ Media แล้วคลิกเมาส์ค้างไว้ที่ Sound และลากไปวางในส่วนหน้าจอการออกแบบ จะปรากฏช่องให้อัพโหลดไฟล์ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Upload file

7.5 เลือกไฟล์ที่ชื่อเสียงที่ชื่อว่า Lion ที่ทำการบันทึกไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองแล้ว จากนั้นคลิกปุ่ม OK



8. คลิกที่ User Interface แล้วคลิกเมาส์ค้างไว้ที่ Label และลากไปวางในส่วนหน้าจอกการออกแบบ ด้านล่างรูปสิงโต และปรับแต่ง Label ดังนี้

BackgroundColor = Yellow

FontSize = 30

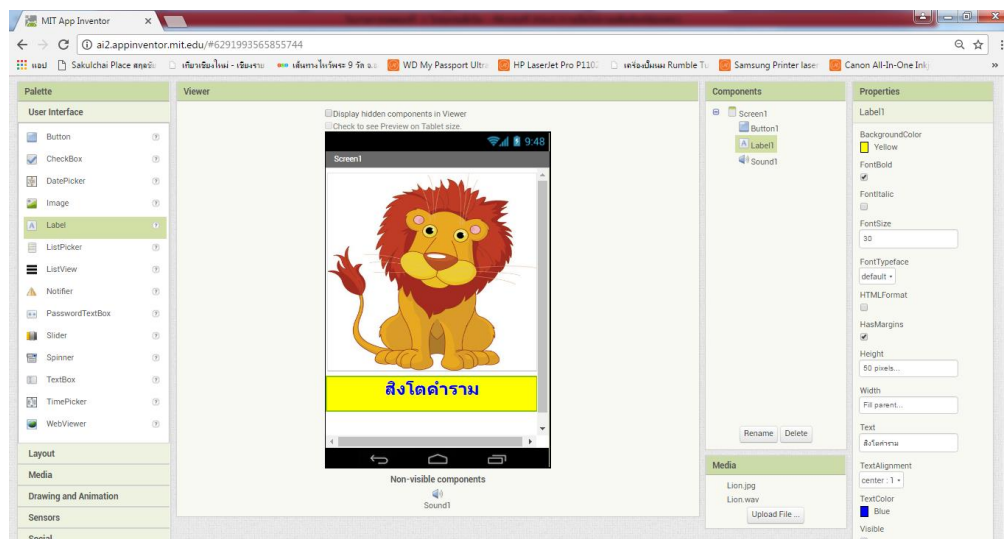
Height = 300 Pixel

Width = Fill Parent

Text = สิงโตคำราม

TextAlignment = center:1

TextColor = Blue



ให้นักศึกษาปรับแต่ง Label ตามที่ตนเองชอบ บันทึกผล

BackgroundColor =

FontSize =

Text =

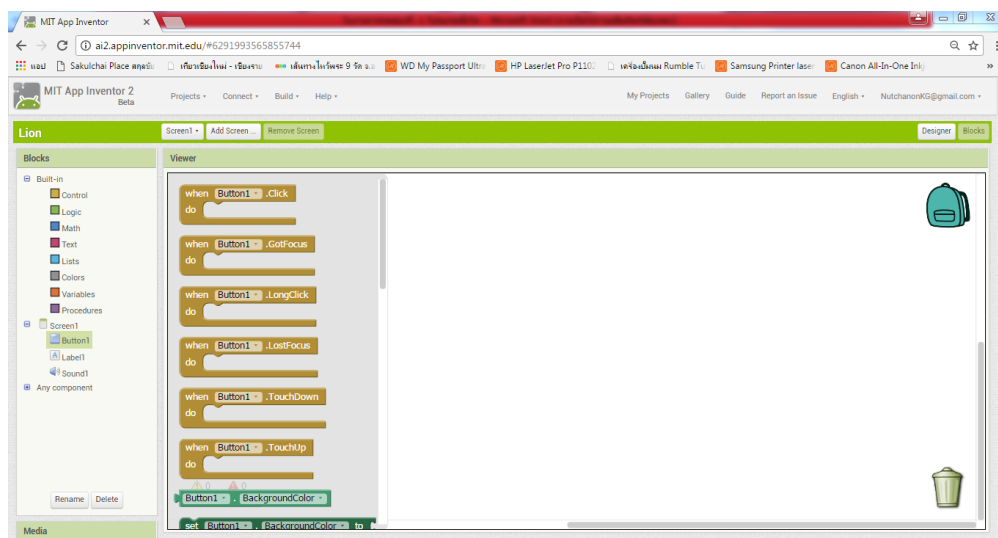
TextAlignment =

TextColor =

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

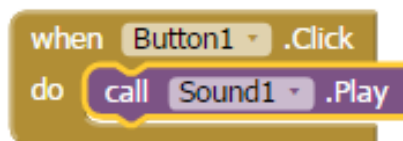
ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมหรือการเขียนโค้ดโปรแกรม เพื่อให้เมื่อกดไปที่รูปสิงโตแล้ว จะมีเสียงสิงโตคำรามดังขึ้นมา มีขั้นตอนและวิธีการสร้างดังนี้

1. คลิกเลือกเมนู Blocks เพื่อเข้าสู่การเขียนโค้ดโปรแกรม
2. คลิกเลือกที่ Button1 จะปรากฏบล็อกต่างๆ ที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม

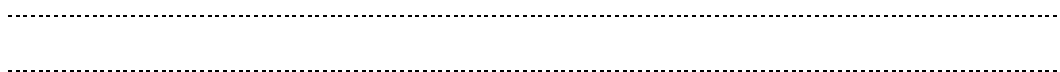


3. เลือกที่ When Button1.Click ลากบล็อกไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ เพื่อทำการกำหนดค่า
4. คลิกเลือกที่ Sound1 เลือกหาบล็อกที่ชื่อว่า Call Sound1.Play ลากบล็อกไปวางต่อเข้ากับบล็อก

ที่วางไว้ก่อนหน้า

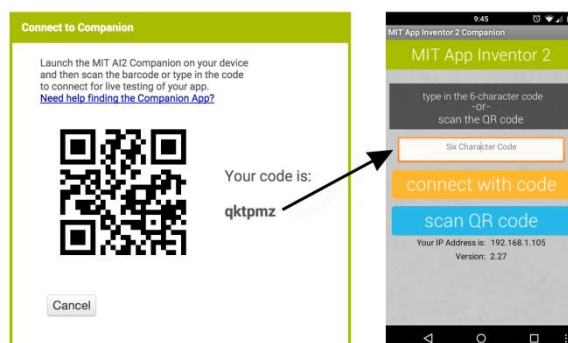


หากต้องการลบ Block ที่ไม่ต้องการออกมีขั้นตอนอย่างไร

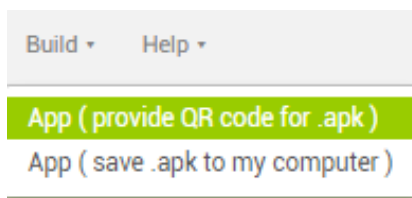


ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม

1. นำโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต ดาวน์โหลด Applications ใน Play Store ที่ชื่อว่า MIT AI2 Companion ไว้สำหรับ QR Code เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมไปทดลอง



2. การทดสอบแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น โดยให้คลิกที่ เมนู Build เลือก App (provide QR code)



1) รอสักครู่ เพื่อให้โปรแกรมสร้าง QR code เพื่อดาวน์โหลด

2) นำโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต เปิด Applications ที่ชื่อว่า MIT AI2 Companion ขึ้นมา แล้ว คลิกที่ปุ่ม Scan QR code รอสักครู่เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลลงเครื่องโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต

3) คลิกเปิดโปรแกรม Lion ที่ติดตั้งลงไป แสดงผลดังภาพ



4) ทดสอบโปรแกรม คลิกที่รูปสิงโต

บันทึกผลการทดลองโปรแกรม

ใบงานการทดลองที่ 2

โปรแกรมรูปรวาด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

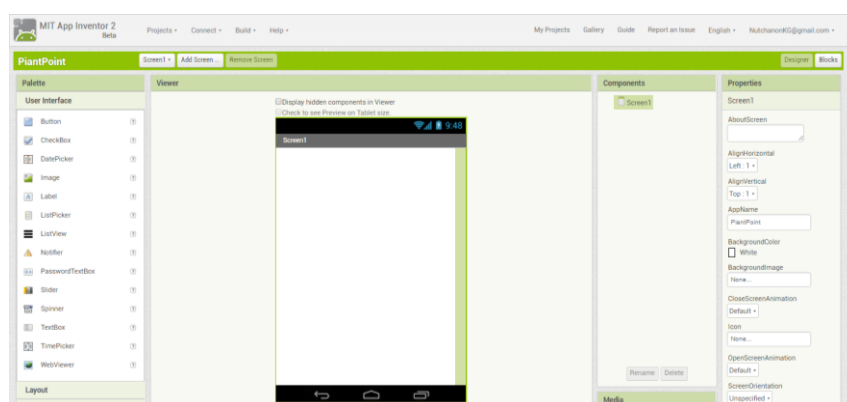
- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 4) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 5) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 6) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รับผิดชอบ รับผิดชอบ

วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. โทรศัพท์/แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โปรแกรมจุดสีธรรมชาติ

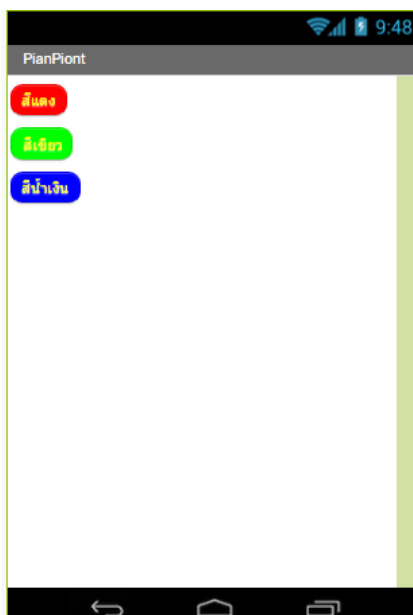
1. เข้าเว็บไซต์ <http://ai2.appinventor.mit.edu> เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม App Inventor 2
2. สร้าง Application ใหม่ สามารถคลิกปุ่ม New Project
3. พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชัน ชื่อว่า PiantPoint ลงไปใน Project Name คลิกปุ่ม OK จะได้นหน้าต่างต่อไป



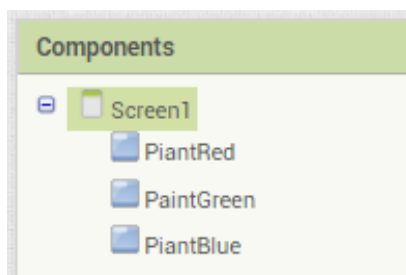
4. สร้างหน้าต่างโปรแกรม เปลี่ยนชื่อ Screen1 ใน Properties ช่อง Title เป็น PiantPoint

Title	PlanPiont
TitleVisible	<input checked="" type="checkbox"/>
VersionCode	1
VersionName	1.0

5. ลาก Component ชื่อ Button มาวางบนหน้าจอ 3 ปุ่ม แล้วปรับแต่ง ให้ได้ดังรูป

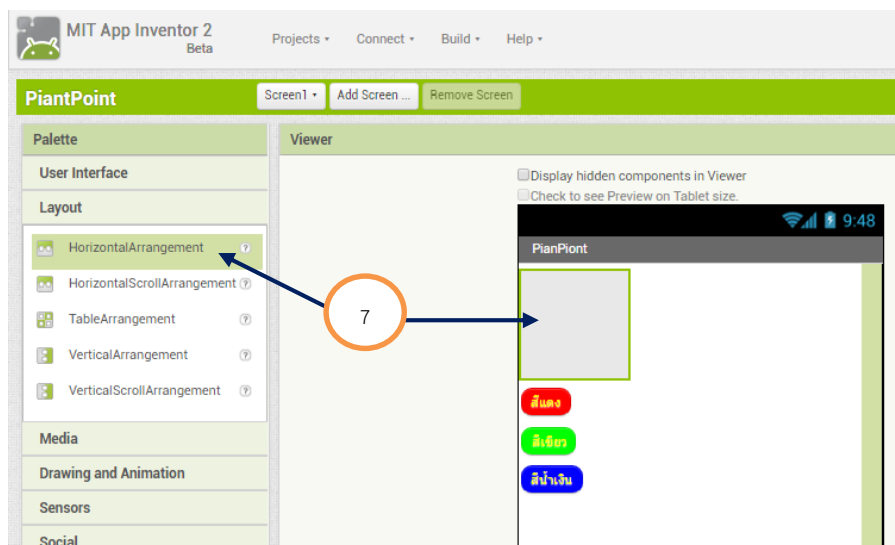


6. เปลี่ยนชื่อ Component ดังรูป

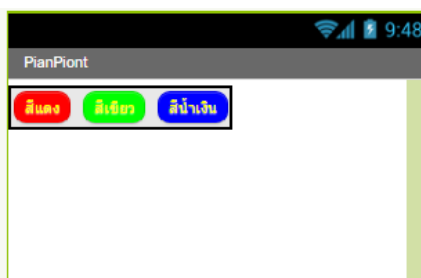


เหตุผลของการเปลี่ยนชื่อ Component Button เพราะเหตุใด

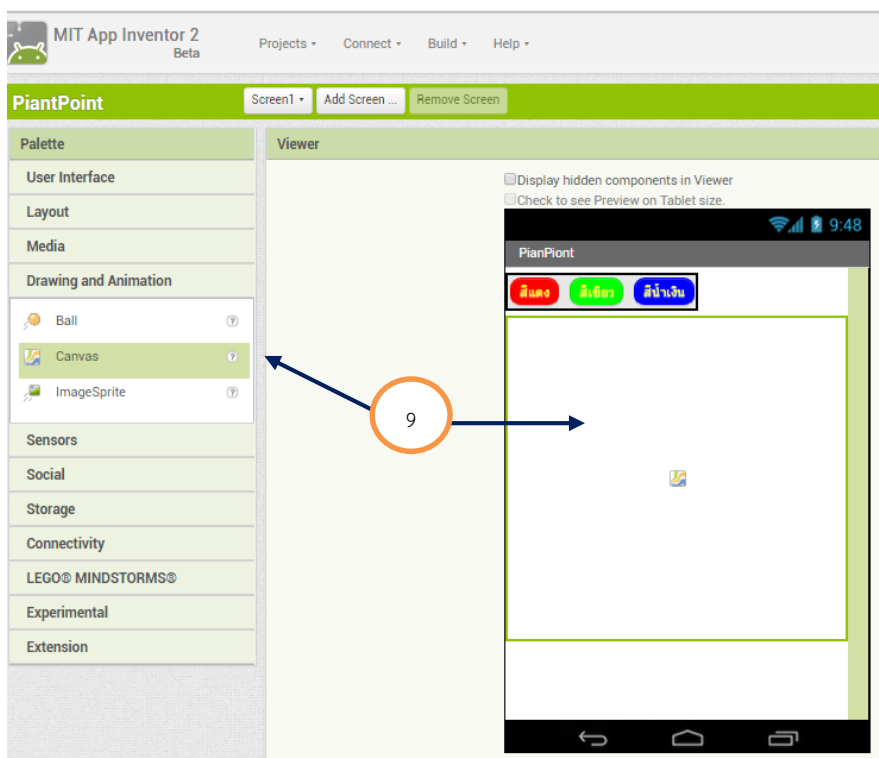
7. เลือก Component ในกลุ่ม Layout ชื่อ HorizontalArrangement มาวางบนหน้า Screen เพื่อจัดรูปแบบปุ่มให้อยู่ตามแนวนอน ดังรูป



8. ลาก Button ทั้งหมดเข้าไปวางใน HorizontalArrangement แสดงผลดังรูป

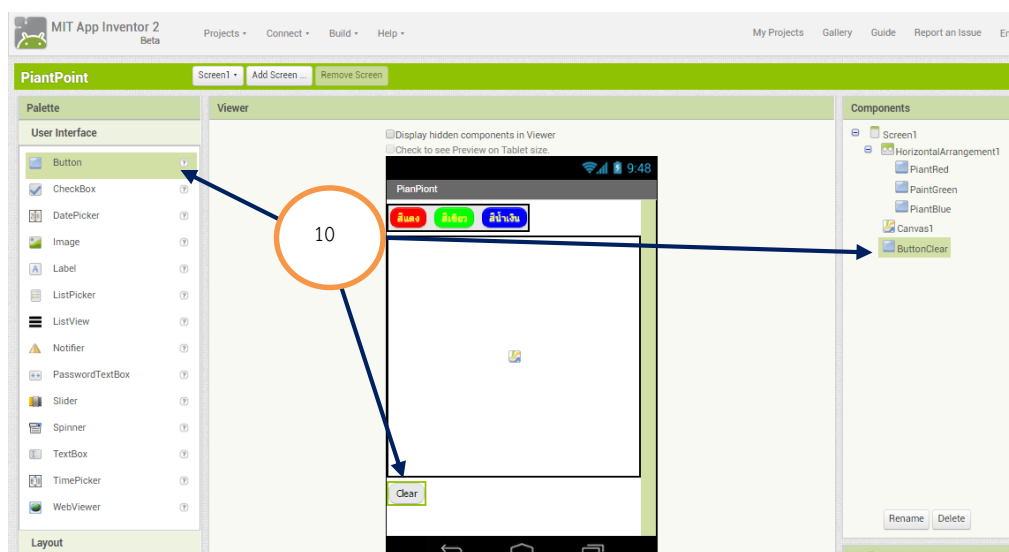


9. เลือก Component ในกลุ่ม Drawing and Animation แล้วลาก Component Canvas มาวางบน หน้าจอ และปรับขนาดของ Canvas ให้ Width = Fill parent และ Height = 300 pixels ดังรูป



Fill parent คือการปรับ Canvas ให้มีขนาดเพิ่มขึ้นด้านใด

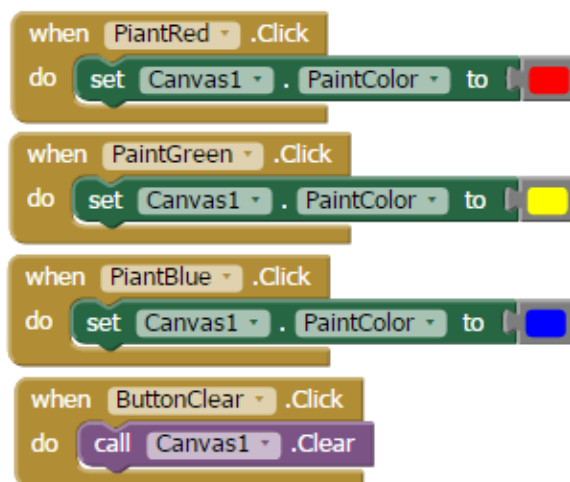
10. ลาก Component Button มาวางด้านล่าง Canvas แล้วเปลี่ยนชื่อเป็น Clear และเปลี่ยนชื่อปุ่มในหน้าต่างคอมโพเน้นเป็น ButtonClear ดังรูป



ปุ่ม Clear สร้างมาเพื่ออะไร.....

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

1. คลิกเมนู Blocks เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเขียนคำสั่งควบคุมโปรแกรม
2. ลากบล็อกคำสั่งต่างๆ มาใส่ในหน้าต่าง Viewer โดยให้มีบล็อกต่างๆ ดังนี้
 - 1) Blocks คำสั่งตั้งต่างปุ่มสีและปุ่มเคลียร์
 - เลือก Button PiantRed ลาก When PiantRed.Click ลากบล็อกไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ
 - เลือก Button PiantGreen ลาก When PiantGreen.Click ลากบล็อกไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ
 - เลือก Button PiantBlue ลาก When PiantBlue.Click ลากบล็อกไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ
 - เลือก Button PiantClear ลาก When ButtonClear.Click ลากบล็อกไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ
 - เลือก Canvas1 ลาก set Canvas1.PaintColor to วางใน Blocks ของ Button PiantRed, PiantGreen และ PiantBlue
 - เลือก Canvas1 ลาก call Canvas1.Clear วางใน Blocks ของ ButtonClear
 - เลือก Blocks Color แล้ววางใน Blocks ตามปุ่มสี ดังรูป



- 2) บล็อกคำสั่งสำหรับวาดเส้นสีบนพื้นที่ Canvas เพื่อกำหนดตำแหน่งการวาดบน Screen

- เลือก Canvas1 ลาก when Canvas1.Dragged ไปวางไว้ส่วนของหน้าจอ จากนั้นเลือก Variable ลาก get วางที่ตำแหน่ง x1,y1,x2 และ y2 แล้วกำหนดค่าโดยคลิกเลือกที่ปุ่มสามเหลี่ยมเล็ก กำหนดค่าตามรูป

ใบงานการทดลองที่ 3

โปรแกรมเครื่องคิดเลข

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 2) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของวัตถุต่างๆ ของโปรแกรม MIT App Inventor 2 ได้
- 4) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดโปรแกรมจาก Blocks Editor ได้
- 5) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำเข้า/ส่งออกข้อมูลและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 6) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย รับผิดชอบ รับผิดชอบ

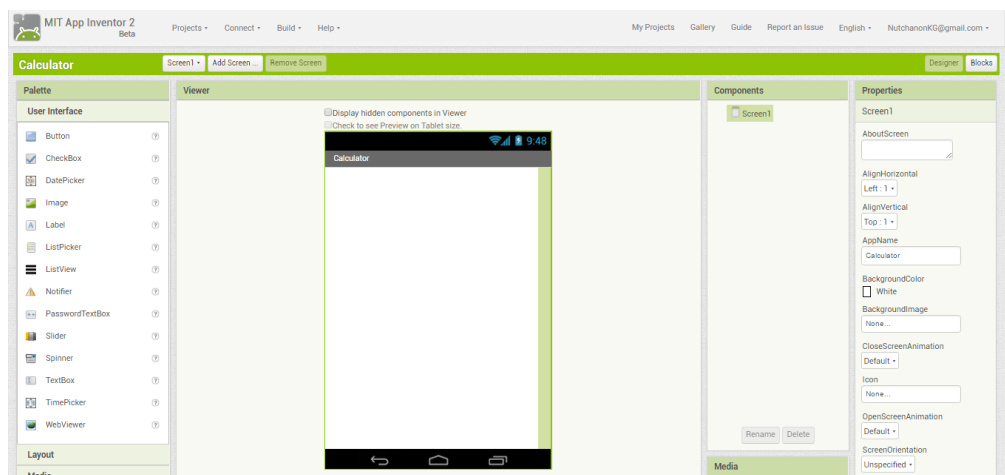
วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. โทรศัพท์/แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โปรแกรมเครื่องคิดเลขหรือแอปพลิเคชันเครื่องคิดเลข เป็นแอปพลิเคชันที่มีการทำงานเกี่ยวกับการคำนวณเบื้องต้น การเขียนคำสั่งเพื่อคำนวณอย่างง่าย เพื่อให้โปรแกรมสามารถบวก ลบ คูณ และหารได้ โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

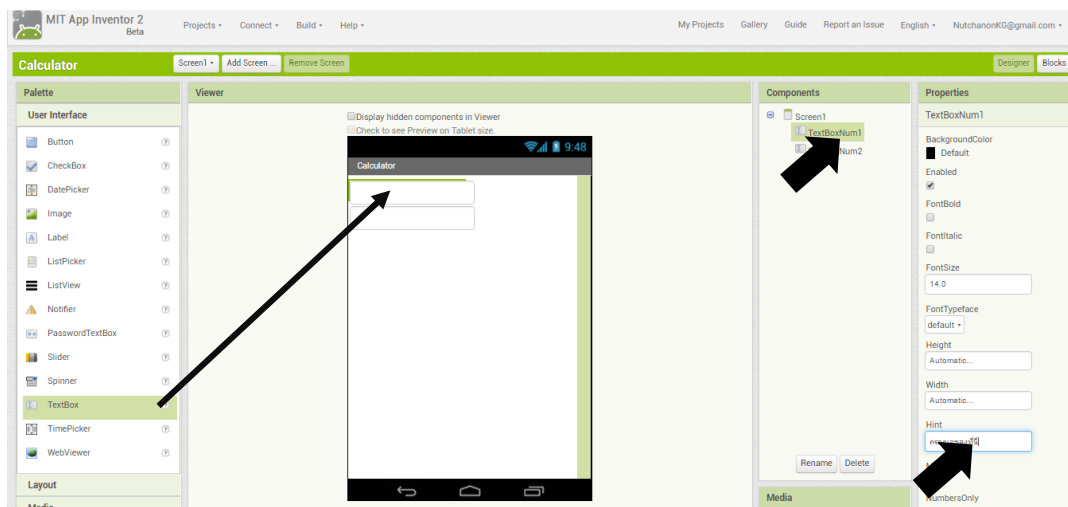
โปรแกรมเครื่องคิดเลข

1. เข้าเว็บไซต์ <http://ai2.appinventor.mit.edu> เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม App Inventor 2
2. สร้าง Application ใหม่ สามารถคลิกปุ่ม New Project
3. พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชัน ชื่อว่า Calculator ลงไปใน Project Name คลิกปุ่ม OK จะได้น้ำต่างต่อไป



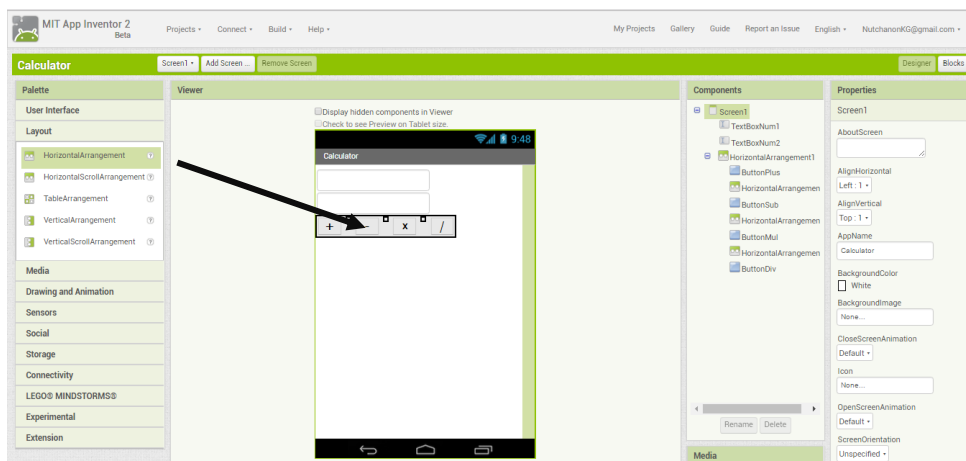
4. สร้างหน้าต่างโปรแกรม เปลี่ยนชื่อ Screen1 ใน Properties ช่อง Title เป็น Calculator

5. สร้างหน้าแรกของ Application โดยลากคอมโพเนนต์ Textbox มาวางบนหน้าจอจำนวน 2 Textbox เพื่อใช้สำหรับกรอกตัวเลขตั้งต้นสำหรับคำนวณ จากนั้นเปลี่ยนชื่อ Textbox ทั้งสองเป็น TextBoxNum1 และ TextBoxNum2 พร้อมกับกำหนดข้อความในช่อง Hint ส่วนของหน้าต่าง Properties เป็น “กรอกตัวเลขลงที่นี่”



6. ลากคอมโพเนนต์ Button มาวางบนหน้าจอจำนวน 4 Button แล้วปรับแต่งเป็นปุ่มบวก ลบ คูณ ทหาร จากนั้นเปลี่ยนชื่อปุ่มในหน้าต่าง Components เป็น ButtonPlus ButtonSub ButtonMul และ ButtonDiv จากนั้นใช้คอมโพเนนต์ HorizontalArrangement ในกลุ่ม Layout มาใช้จัดเรียงปุ่มให้อยู่ใน แนวนอน

จากนั้นใช้คอมพิวเตอร์แนบ HorizontalArrangement ในกลุ่ม Layout ลากเข้าไปแทรก
ระหว่างกลางของ Button แต่ละอัน ปรับขนาด Width = 5 pixels และ Height = 5 pixels

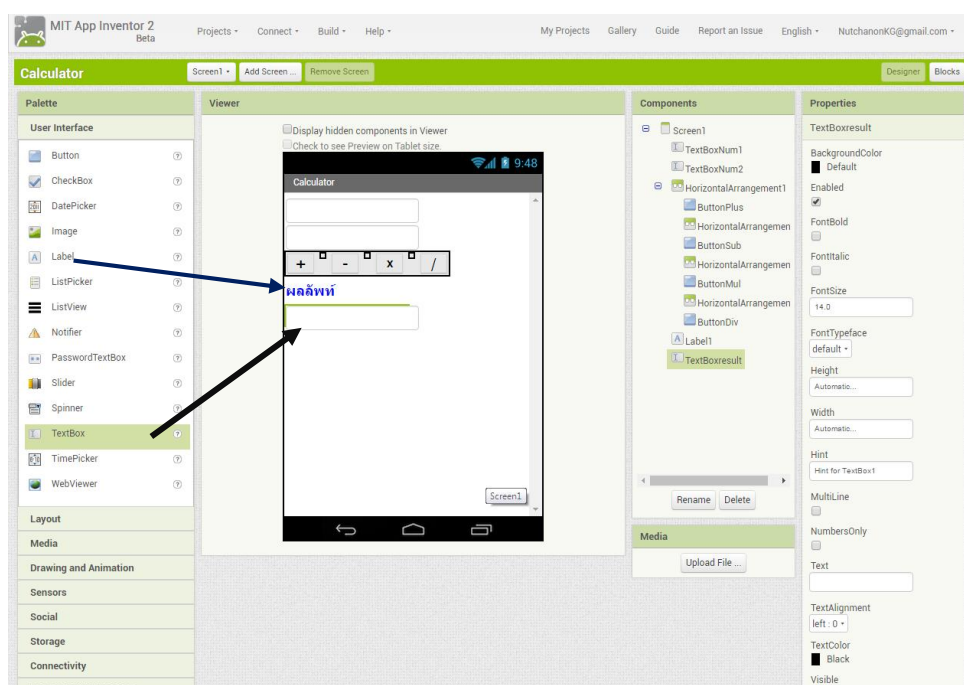


เหตุผลของการเปลี่ยนชื่อ Component Button เพราะเหตุใด

เหตุผลที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์แนบ HorizontalArrangement เพราะเหตุใด

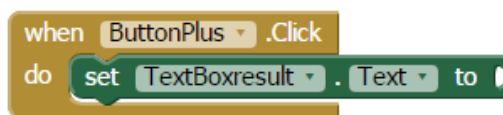
7. เลือก Component Label มาวางบนหน้าจอ แล้วเปลี่ยนข้อความเป็นคำว่า “ผลลัพธ์”

เปลี่ยนสีอักษรเป็นสีน้ำเงิน ขนาดตัวอักษร 20 ตัวอักษรหนา

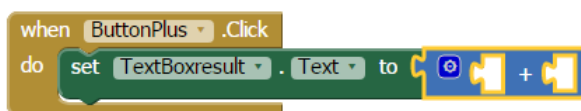


ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

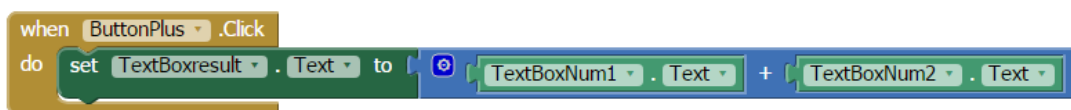
1. คลิกเมนู Blocks เพื่อเข้าสู่หน้าต่างเขียนคำสั่งควบคุมโปรแกรม
2. ลากบล็อกคำสั่งต่างๆ มาใส่ในหน้าต่าง Viewer โดยให้มีบล็อกต่างๆ ดังนี้
3. คำสั่งควบคุมปุ่มบวก คลิก ButtonPlus แล้วเลือก when ButtonPlus.Click
4. คลิก TextBoxResult แล้วเลือก set TextBoxResult.Text



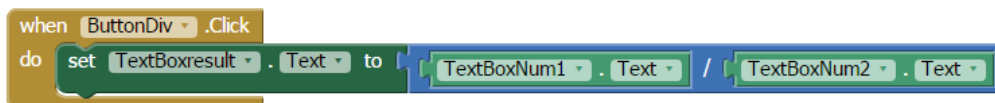
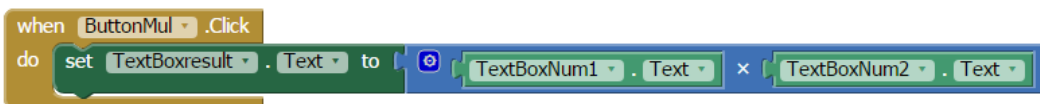
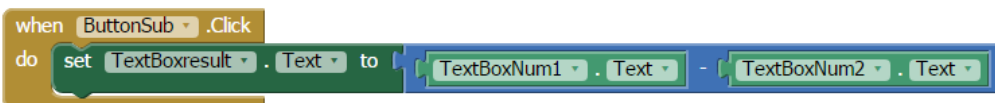
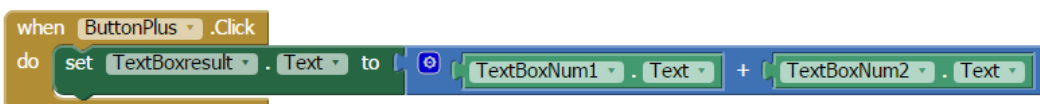
5. คลิก Math แล้วเลือก ไอคอน + ดังรูป



6. คลิก TextBoxNum1 แล้วเลือก TextBoxNum1.Text ไปวาง
7. คลิก TextBoxNum2 แล้วเลือก TextBoxNum2.Text ไปวาง



8. สำหรับคำสั่งบวกเลขจะมีเพียงเท่านั้น ส่วนคำสั่งลบ คูณ และหาร ก็จะทำในลักษณะเดียวกัน ให้ได้ผลลัพธ์คำสั่งทั้งหมด ดังรูป



แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติใบงานการทดลอง
วิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนอุปกรณ์พกพา
เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการเบื้องต้น

ชื่อผู้เรียน..... วันที่.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติใบงานการทดลองนี้ ผู้สอนต้องทำการประเมินผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกตและการตอบคำถามในใบงานการทดลอง
2. ผู้สอนใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถที่อยู่ในแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติใบงานการทดลอง
3. ผู้สอนทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถ

รายละเอียดของระดับความสามารถ

- ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากผู้สอน
- ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากผู้สอน
- ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้สอนอย่างใกล้ชิด ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
- ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ที่สร้างขึ้นแล้ว เมื่อทำใบงานการทดลองครบทุกใบงานการทดลอง คะแนนที่ได้จากใบงานการทดลอง รวมกับคะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางณัฐชนน โพธิ์อ่อน
วัน-เดือน-ปีเกิด	9 พฤศจิกายน 2530
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 37 หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ.2553 – 2556 ครู แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบึงอู่ปลั้มภัก) พ.ศ.2557 – 2558 ครู แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน ครูผู้ช่วย วิชาเอกคอมพิวเตอร์ โรงเรียนไตรรัตน์วิทยาคาร