

สื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ต  
A Fundamental Java Programming Learning Program  
for Beginners on Tablet



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A Fundamental Java Programming Learning Program  
for Beginners on Tablet



Nattapong Vongsuwan  
Apiwat Sirajatuphat

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)  
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

สื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ต

A Fundamental Java Programming Learning Program for Beginners on Tablet

ชื่อนักศึกษา

ชื่อ นายณัฐพงศ์ นามสกุล วงศ์สุวรรณ รหัสนักศึกษา 57050222

ชื่อ นายอภิวัฒน์ นามสกุล ศิริจตุพัฒน์ รหัสนักศึกษา 57050355

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2560

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.อินทราพร อรัณยษนาค

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้  
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
วิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.จีรพร วีระพันธุ์ ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกลวงศ์ กรรมการ	
ดร.อินทราพร อรัณยษนาค กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	สื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ต
ชื่อนักศึกษา	นายณัฐพงศ์ วงศ์สุวรรณ รหัสนักศึกษา 57050222 นายอภิวัฒน์ ศิริจตุพัฒน์ รหัสนักศึกษา 57050355
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อินทราพร อรัณยะนาค

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษาจาวาขั้นพื้นฐาน พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยภาษาจาวา ซึ่งนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเข้ามาช่วยสร้างสื่อการเรียนรู้ โดยอ้างอิงการใช้คำกริยาแสดงอาการ (Action Verbs) จากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เออร์ไวน์ ที่วิจัยว่าคำกริยาที่เป็นคำกริยาแสดงอาการ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ในชั้นต่างๆ ของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มในด้านพุทธิพิสัยได้ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปในด้านการออกแบบ และกระบวนการในการออกแบบระบบ โดยใช้หลักการของกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน ที่เน้นไปที่การให้ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง ดำเนินการโดยการวิจัยทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งาน พัฒนา และทำซ้ำ ทั้งในขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการออกแบบ ไปตลอดจนขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน และทดสอบระบบ เพื่อออกแบบให้ระบบทำงานได้อย่างราบรื่น และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน ในที่นี้คือการทำระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ตรงตามความต้องการ และสามารถทำให้ผู้ใช้งาน ใช้งานระบบได้อย่างง่ายดาย ไม่ติดขัด โดยภาพรวมของระบบประกอบไปด้วย 3 ฟังก์ชันหลัก คือ ฟังก์ชันบทเรียน ฟังก์ชันแบบฝึกหัด และฟังก์ชันเกม ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มที่กล่าวมาข้างต้น ได้ถูกนำมาใช้ในการช่วยออกแบบ และตั้งคำถามสำหรับฟังก์ชันแบบฝึกหัด และมีการวัดผลสำเร็จของแอปพลิเคชันโดยการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งผลของการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ดำเนินการพัฒนาตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานมีแนวโน้มดีขึ้น หลังจากการทำการทดสอบระบบด้วยกลุ่มผู้ใช้งานจริง และนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาแอปพลิเคชันต่อ ซึ่งทำให้สรุปได้ว่าการดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานทำให้การพัฒนากระบวนมีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานจริงมากขึ้น

**คำสำคัญ :** ทฤษฎีการเรียนรู้ของเบนจามิน บลูม; กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน; ซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา; กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ

<b>Title</b>	A Fundamental Java Programming Learning Program for Beginners on Tablet
<b>Students</b>	Mr. Nattapong Vongsuwan Student ID 57050222 Mr. Apiwat Sirajatuphat Student ID 57050355
<b>Degree</b>	Bachelor of Science Program in Computer Science
<b>Department</b>	Computer Science
<b>Faculty</b>	Science
<b>University</b>	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
<b>Academic Year</b>	2017
<b>Advisor</b>	Dr.Inthraporn Aranyanak

### Abstract

This study developed an application for a fundamental Java programming learning program on Android using Java language. Bloom's Taxonomy was used to enhance learning. According to the research from the university of California :Irvine, Action Verbs can stimulate different layers of learning process from Bloom's Taxonomy :Cognitive Domain. The application was designed and developed using user experience process. This study focuses on user centered development based on researching, user testing, developing and repeat the operation from designing phase, developing phase to testing phase. A user satisfaction survey was used to collect data from users. The result of the survey helps us to modify the application so that the application will be easy to use and support the user's requirements. This application consists of 3 main functions: Lesson, Exercise and Game, Bloom's Taxonomy was used to create exercises and learning activities in the Exercise function. The final user satisfaction survey showed that the modified application based on user experience process had higher scores in every features. In conclusion, designing an application based on the user experience process can help us to improve the software design and make the application meet user's requirements.

**Keywords** : Bloom's Taxonomy; User Experience Process; Mobile Application; Active Learning

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.อินทราพร อรัณยธาดา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเป็นอย่างสูง ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และการช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.จิรพร วีระพันธุ์ และ ผศ.ดร.นवलสวาท ทิรัญสกุลวงศ์ ที่กรุณาเป็นกรรมการ ตลอดจนให้คำแนะนำ คำปรึกษาเพื่อให้ปัญหาพิเศษนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบคุณเพื่อนๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และแรงผลักดันให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วง  
สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้ปกครอง รวมทั้งผู้ที่ให้โอกาสต่อคณะผู้จัดทำจนทำให้ประสบความสำเร็จในการศึกษา

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ณัฐพงศ์ วงศ์สุวรรณ

อภิวัฒน์ ศิริจตุพัฒน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>3</b>
2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้.....	3
2.2 กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน.....	5
2.3 Android.....	6
2.3.1 เวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	6
2.3.2 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	7
2.4 ภาษาจาวา.....	7
2.4.1 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ.....	9
2.5 Android Studio.....	9
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....</b>	<b>10</b>
3.1 การวิเคราะห์ระบบ.....	10
3.1.1 ภาพรวมของระบบ.....	10
3.1.2 หลักการทำงานของระบบ.....	10
3.2 Architectural Design Activities.....	11
3.3 Entity Relationship Diagram.....	11
3.4 Use case Diagram.....	12
3.5 Activity Diagram.....	13
3.6 Sequence Diagram.....	14
3.7 User Experience Process.....	15
3.8 วิธีการตั้งคำถามที่ใช้ในแบบฝึกหัดจากทฤษฎีของบลูม.....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	22
4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	22
4.1.1 หน้าจอ Splash Screen.....	22
4.1.2 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน.....	23
4.1.3 การเข้าใช้งานบทเรียน.....	23
4.1.4 การเข้าใช้งานแบบฝึกหัด.....	36
4.1.5 การเข้าใช้งานเกม.....	37
4.2 ส่วนวิเคราะห์การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน.....	38
4.2.1 หน้าจอส่วนของการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	39
4.2.2 หน้าจอในส่วนของการสมัครสมาชิก และลงชื่อเข้าใช้งาน.....	39
4.2.3 หน้าจอหลัก.....	41
4.2.4 หน้าจอบทเรียน.....	41
4.2.5 หน้าจอแบบฝึกหัด.....	43
4.2.6 หน้าจอเกม.....	43
4.3 ผลการทดสอบระบบจากผู้ใช้งานด้วยแบบประเมิน.....	44
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	50
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	50
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	51
เอกสารอ้างอิง.....	52

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ข้อมูลที่นำไปใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันจากกลุ่มผู้ใช้งาน.....	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สัดส่วนการใช้งานของเวอร์ชันแอนดรอยด์ในปัจจุบัน.....	7
2.2 ตัวอย่างสถาปัตยกรรมของภาษาจาวา.....	8
3.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมการทำงานโดยรวมของระบบ.....	11
3.2 แผนภาพแสดง ER Diagram ของระบบ.....	11
3.3 แผนภาพ Use Case Diagram.....	12
3.4 แผนภาพแสดง Activities Diagram ของระบบ.....	13
3.5 แผนภาพแสดง Sequence Diagram ของระบบ.....	14
3.6 กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน.....	15
3.7 ตัวอย่าง Persona กลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาระบบ.....	17
3.8 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน.....	18
3.9 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอเข้าใช้งานของแอปพลิเคชัน.....	18
3.10 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอบัญชีผู้ใช้งาน.....	18
3.11 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอการจัดการบัญชีผู้ใช้งาน.....	19
3.12 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอการเลือกฟังก์ชันการใช้งาน.....	19
3.13 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอบทเรียน.....	19
3.14 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอแบบฝึกหัด.....	20
3.15 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอเกม.....	20
3.16 ตารางแสดง Action Verbs ของทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม.....	21
4.1 หน้าจอ Splash Screen.....	22
4.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน.....	23
4.3 หน้าจอหัวข้อที่มีให้เลือกศึกษา.....	23
4.4 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 1.....	24
4.5 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 2.....	24
4.6 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 3.....	25
4.7 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 4.....	25
4.8 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 5.....	25
4.9 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 6.....	26
4.10 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที่ 7.....	26
4.11 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อการแสดงค่าทางหน้าจอ หน้าที่ 1.....	27
4.12 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 1.....	27
4.13 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 2.....	27
4.14 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 3.....	28
4.15 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 4.....	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.16 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 5.....	28
4.17 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 1.....	29
4.18 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 2.....	29
4.19 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 3.....	29
4.20 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 4.....	30
4.21 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 5.....	30
4.22 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 6.....	31
4.23 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 7.....	31
4.24 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 8.....	31
4.25 ตัวอย่างหัวข้อโจทย์ปัญหา.....	32
4.26 ตัวอย่างโจทย์ปัญหา If Else หน้าที่ 1.....	32
4.27 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา If Else หน้าที่ 2.....	33
4.28 ผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมตามโจทย์ปัญหาหัวข้อ If Else หน้าที่ 3.....	33
4.29 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop do while หน้าที่ 1.....	34
4.30 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา Loop do while หน้าที่ 2.....	34
4.31 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for หน้าที่ 1.....	35
4.32 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา Loop for หน้าที่ 2.....	35
4.33 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for หน้าที่ 2.....	36
4.34 หน้าจอก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัด.....	36
4.35 หน้าจอแบบฝึกหัด.....	37
4.36 หน้าจอเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัด.....	37
4.37 หน้าจอก่อนเริ่มเล่นเกม.....	38
4.38 หน้าจอระหว่างเล่นเกม.....	38
4.39 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 1.....	39
4.40 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 2.....	39
4.41 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 3.....	39
4.42 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้งานแบบที่ 1.....	40
4.43 หน้าจอการสมัครสมาชิกแบบที่ 1.....	40
4.44 หน้าจอหลักแบบที่ 1.....	41
4.45 หน้าจอหลักแบบที่ 2.....	41
4.46 หน้าจอหลักแบบที่ 3.....	41
4.47 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนแบบที่ 1.....	42
4.48 ตัวอย่างหัวข้อบทเรียนแบบที่ 2.....	42
4.49 ตัวอย่างบทเรียนเรื่อง Package แบบที่ 2.....	42

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.50 ตัวอย่างหัวข้อบทเรียนแบบที่ 3.....	42
4.51 ตัวอย่างบทเรียนเรื่อง Package แบบที่ 3.....	42
4.52 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 1.....	43
4.53 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 2.....	43
4.54 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 3.....	43
4.55 หน้าจอเกมแบบที่ 1.....	44
4.56 หน้าจอเกมแบบที่ 2.....	44
4.57 หน้าจอเกมแบบที่ 3.....	44
4.58 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 1 ด้านการแสดงผล.....	46
4.59 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านการแสดงผลก่อนการนำไปปรับปรุง.....	46
4.60 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 2 ด้านข้อมูล.....	47
4.61 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านข้อมูลก่อนการนำไปปรับปรุง.....	47
4.62 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 3 การใช้งาน.....	48
4.63 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านการใช้งานก่อนการนำไปปรับปรุง.....	48

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของคนในยุคสมัยนี้มากขึ้น ซึ่งหนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก คือ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เนื่องด้วยสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตนั้นมีขนาดของอุปกรณ์ที่สามารถพกพาได้สะดวก มีความสามารถในการใช้งานที่หลากหลาย และมีการทำงานได้คล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ สิ่งที่สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตทำได้นี้มีความสำคัญในแง่ของการนำเอาสื่อมากมายหลายประเภท รวมทั้งองค์ความรู้ต่างๆ มารวมกันไว้ภายในอุปกรณ์เล็กๆ ได้ และทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร การทำงาน รวมไปถึงการศึกษา และการเรียนรู้ [1]

สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตสามารถรองรับระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้ โดยสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) มีผู้ใช้งานจำนวนมาก เนื่องจากอุปกรณ์นั้นมีหลายระดับ หลายราคา และรองรับการใช้งานแอปพลิเคชันที่หลากหลาย

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้งานบนระบบแอนดรอยด์กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน หนึ่งในแอปพลิเคชันที่น่าสนใจ คือ แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้มากมาย เช่น แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก โดยการถ่ายภาพสร้างเสริมจินตนาการให้เด็กเล็ก แอปพลิเคชันฝึกตอบคำถามคณิตศาสตร์ หรือจะเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยสอนภาษาด้วยการฟัง พูด อ่าน เขียน แต่ยังไม่มียแอปพลิเคชันที่ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของเบนจามิน บลูม มาเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของเบนจามิน บลูม (Bloom's Taxonomy) มาเป็นหลักการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยทฤษฎีของ บลูมได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการเรียนรู้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการเรียนรู้เหล่านี้ได้ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ [2]

จึงนำมาสู่การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตที่เป็นสื่อการเรียนรู้ โดยนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมเข้ามาใช้เป็นหลักในการตั้งคำถาม และสร้างสื่อการเรียนรู้ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในภาษาจาวา เช่น Syntax และ If Else Statement เป็นต้น เพื่อเป็นการให้ความรู้ รวมไปถึงวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งแอนดรอยด์แอปพลิเคชันนี้ ถูกพัฒนาออกมาในรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่อ้างอิงทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม และพัฒนาตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน รวมถึงการนำเกมมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ โดยเกมสามารถใช้เพื่อเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ ทำให้เกิดความรู้สึกอยากเรียน ซึ่งจากงานวิจัยของ Ching-Hsue Cheng และ Chung-Ho Su พบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีการเรียนรู้ผ่าน game-based learning มีผลทดสอบหลังการเรียนดีขึ้นประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเรียนรู้ในระยะยาวแล้วการเรียนรู้ผ่าน

game-based learning ซึ่งถือว่ามีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในการเรียนการสอนจริง [3]

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยอ้างอิงทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม
- 3) เพื่อให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถเรียนรู้เนื้อหาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวาผ่านสื่อการเรียนรู้ และผ่านการเล่นเกมภายในสื่อการเรียนรู้
- 4) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวา เรื่อง Syntax If Else Statement และ Loop สำหรับนักเรียนระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- 2) พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานในภาษาจาวา บนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3) นำทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) มาเป็นหลักในการสร้างกิจกรรมภายในแอปพลิเคชัน
- 4) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เป็นแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ และใช้งานได้จริงบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวาสำหรับนักเรียนระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- 2) การใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) ในการนำมาพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามารถทำให้เข้าใจเนื้อหา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวา เรื่อง Syntax If Else Statement และ Loop ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) เป็นแอปพลิเคชันที่ทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น รวมไปถึงช่วยให้เข้าใจการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวา โดยเฉพาะ Syntax If Else Statement และ Loop ได้ง่ายขึ้นผ่านสื่อการเรียนรู้ และการเล่นเกมภายในสื่อการเรียนรู้
- 4) ใช้กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานในการออกแบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และทำให้ผู้ใช้งานพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญต่อการดำเนินงานปัญหาพิเศษเพื่อใช้เป็นกรอบในการวิจัย โดยหัวข้อปัญหาพิเศษนี้ เป็นหัวข้อปัญหาพิเศษเกี่ยวกับเทคโนโลยีสื่อการเรียนรู้ ในบทนี้จึงประกอบด้วยทฤษฎีการเรียนรู้ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ไปจนถึงทฤษฎีทางเทคโนโลยี และคอมพิวเตอร์ เช่น Android, Android Studio และ Java รวมไปถึงทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ทฤษฎีการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน เป็นต้น

### 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

*Christian von Ehrenfels (1937:521)* ได้พูดถึงทฤษฎีการเรียนรู้ *Gestalt Theory* ไว้ว่า ผู้คนจัดการกับการเรียนรู้ได้โดยการมองย้อนกลับไปถึงความรู้สึกนึกคิด และประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนเอง โดยการเรียนรู้ที่ดีที่สุดเกิดขึ้นเมื่อคำสอนมาจากประสบการณ์ชีวิตของบุคคลนั้นโดยตรง [4]

Dr. Benjamin Bloom เป็นผู้คิดค้นทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) เพื่อที่จะส่งเสริมแนวคิดด้านการเรียนรู้ที่ดีขึ้น โดยที่ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมนั้นได้กล่าวถึงการจำแนกการเรียนรู้ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) โดยในทางการศึกษา และการเรียนรู้ จะถูกเน้นไปในด้านพุทธิพิสัย และมักจะถูกนำไปใช้บ่อยครั้งในการตั้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจากต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด [5]

- พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการประมวลผลในสมอง เป็นพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพฤติกรรมทางพุทธิพิสัยแบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่

- 1) จำ (Remember) เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เรียนมาแล้ว อาจเป็นข้อมูลง่ายๆ ไปจนถึงทฤษฎี และสามารถระลึกถึงสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ
- 2) เข้าใจ (Understand) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องราว และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ การตีความ รวมถึงการสรุปใจความสำคัญได้
- 3) นำไปใช้ (Apply) เป็นความสามารถในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ รวมถึงประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ
- 4) วิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย หรือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกันได้
- 5) ประเมินค่า (Evaluate) เป็นความสามารถในการประเมิน ตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ อย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) สร้างสรรค์ (Create) เป็นความสามารถในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ รวมถึงประสบการณ์มาใช้ในการสร้างสรรค์ และต่อยอดได้

- จิตพิสัย (Affective Domain)

เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากพฤติกรรมทางด้านจิตใจ เช่น ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจ และคุณธรรม โดยพฤติกรรมทางจิตพิสัยแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- 1) รับรู้ (Receive) เป็นกระบวนการที่ผู้บริโภคลือเลือกที่จะให้ความสนใจต่อข่าวสารใด ข่าวสารหนึ่ง เลือกที่จะรับรู้ และตีความหมายของข่าวสาร โดยการใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ของแต่ละบุคคล ตลอดจนความเชื่อ ทศนคติ แรงจูงใจในขณะนั้น และหลังจากเลือกตีความข่าวสารแล้ว ผู้บริโภคจะเลือกที่จะจดจำข่าวสารบางอย่างไว้ในความทรงจำของตน
- 2) ตอบสนอง (Respond) เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้าต่างๆ
- 3) เกิดค่านิยม (Value) เป็นการเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่าต่างๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้น
- 4) จัดระบบ (Organize) เป็นการสร้างแนวความคิดการจัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ ถ้าเข้ากันได้กับวิถีการดำเนินชีวิต หรือเข้ากันได้กับค่านิยมเดิมก็จะมีการยึดถือต่อไป แต่หากค่านิยมใหม่ขัดกันกับค่านิยมเดิมอาจเกิดการไม่ยอมรับ หรืออาจรับค่านิยมใหม่แล้วเลิกค่านิยมเดิมไป
- 5) บุคลิกภาพ (Characterize by Value Set) เป็นการนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่จะต้องดิงตาม พฤติกรรมด้านนี้จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่างๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมทิศทางพฤติกรรมของผู้บริโภค

- ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากพฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นการแสดงออกมาได้โดยตรง โดยมีเวลา และคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ โดยพฤติกรรมทางทักษะพิสัยแบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่

- 1) การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Reflex Movements) เป็นความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว อัตโนมติ และเป็นไปโดยธรรมชาติ
- 2) พื้นฐานการเคลื่อนไหว (Basic Fundamental Movements) เป็นความสามารถในการชยับ และเคลื่อนไหวได้
- 3) การรับรู้ข่าวสาร (Perceptual Abilities) เป็นความสามารถในการรับรู้ได้ ไม่ว่าจะป็นข่าวสาร หรือสิ่งต่างๆ ที่น่าสนใจ

- 4) ความสามารถทางกายภาพ (Physical Abilities) เป็นความสามารถที่มีทางกายภาพที่แสดงออกได้โดยการใช้ทักษะร่วมกับกำลัง
- 5) การเคลื่อนไหวโดยทักษะ (Skilled Movements) เป็นความสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้โดยใช้ทักษะ หรือประสบการณ์ที่ได้ผ่านการฝึกฝนมา
- 6) การกระทำอย่างต่อเนื่อง (Non-discursive Movements) เป็นการกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเอง และจะกระทำตามรูปแบบนั้นไปอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ยุ่ยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องคล่องแคล่ว ซึ่งต้องอาศัยการฝึกฝน และกระทำอย่างสม่ำเสมอ

โดยรวมแล้วการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากการฝึกฝน ฝึกหัด หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ โดยการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลายด้านทั้งทางสมอง ทางจิตใจ และทางร่างกาย ซึ่งจะมีความชำนาญเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับ การฝึกฝน และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

## 2.2 กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน (UX Process)

กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience Process) เป็นกระบวนการออกแบบที่ใช้ประสบการณ์จริง ของผู้ใช้งานจริง เพื่อออกแบบให้ระบบทำงานได้อย่างราบรื่น และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน โดยในที่นี้คือการที่ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้ผู้ใช้งาน ใช้งานระบบได้อย่างง่ายดาย ไม่ติดขัด

กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานจะดำเนินการโดยการวางกลยุทธ์ การวิจัย การวิเคราะห์ การออกแบบ การสร้างระบบ รวมไปถึงการประเมิน และพัฒนาระบบให้ดีขึ้นหลังการปล่อยระบบให้ทดลองใช้งาน ซึ่งจะดำเนินการกระบวนการเช่นนี้วนไปเรื่อยๆ จนได้ระบบที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน แล้วจึงจะปล่อยระบบให้ใช้งานจริง

โดยขั้นตอนของกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานหลักๆ แล้วมี 5 ขั้นตอนได้แก่

- 1) การวางกลยุทธ์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนของการออกแบบระบบ เพราะจะเป็นการตั้งจุดประสงค์ และเป้าหมายของโครงการ ทำให้เห็นภาพว่าผู้พัฒนาต้องการอะไรจากโครงการนั้นๆ รวมไปถึงตัววัดความสำเร็จของโครงการนั้นๆ ด้วย
- 2) การวิจัย หรือการทำวิจัยกับตัวผู้ใช้งานระบบ เป็นส่วนที่มีค่าที่สุดในกระบวนการออกแบบระบบ โดยจะดำเนินการโดยการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ต้องการก็จะเป็นข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานของระบบนั้นๆ
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูลกับผู้ใช้ระบบ เป็นการนำข้อมูลที่เก็บมาได้จากตอนที่ทำการวิจัยกับตัวผู้ใช้งาน มาวิเคราะห์ เพื่อจะนำไปใช้ต่อในขั้นตอนการออกแบบ
- 4) การออกแบบ หลังจากได้ข้อมูลที่ทำกรวิจัย และวิเคราะห์มาแล้ว นักออกแบบก็จะสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาออกแบบอินเตอร์เฟซ และรายละเอียดต่างๆของระบบได้ โดยการ

ออกแบบ และนำไปทดสอบกับผู้ใช้งาน เพื่อนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาปรับปรุงระบบ ก่อนนำไปพัฒนาระบบจริง

- 5) การสร้างระบบ เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบจะสร้างระบบเสมือนระบบจริงขึ้นมา และให้คำแนะนำ รวมไปถึงทำงานร่วมกับผู้พัฒนาระบบเพื่อให้ได้ระบบที่มีคุณภาพ

จากนั้นจึงทำการปล่อยระบบให้ผู้ใช้ทดลองใช้งานจริง แล้วจึงนำข้อมูล และข้อเสนอแนะต่างๆ ในช่วงทดลองใช้งานมาประเมิน โดยอาจมีการทำสำรวจ และวิจัยอีกครั้ง รวมถึงทำทุกขั้นตอนวนซ้ำ เพื่อที่จะทำการพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น

ซึ่งข้อดีของกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานคือ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งาน มีความสวยงาม น่าใช้งาน และทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่ระบบใช้งานง่าย ทำให้อยากใช้งาน

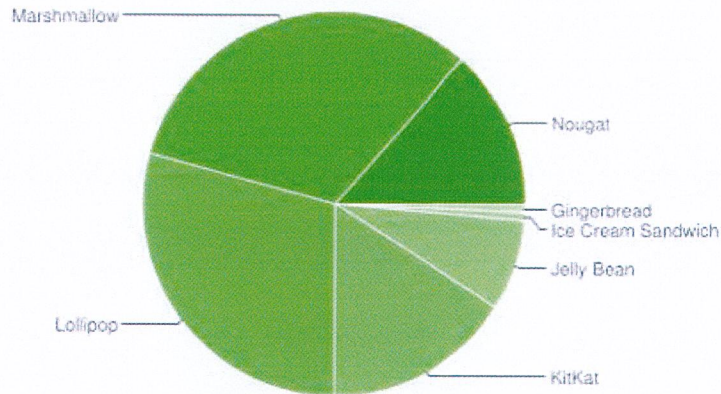
แต่จำกัดของกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานคือ กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน มีการทำการวิจัย ซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้เวลา และงบประมาณเป็นจำนวนมาก ทำให้ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาอาจคุ้มทุนหรือไม่คุ้มทุนก็ได้ อีกทั้งยังต้องการผู้เชี่ยวชาญจากหลายศาสตร์ในการทำงานเป็นทีมอีกด้วย

## 2.3 Android

แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็น Open source โดยทาง Google ได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขและดัดแปลงโค้ดต่างๆ ได้ ด้วยการใช้งานแก้ไขด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุดจาวาไลบรารี (Java Library) ที่ Google พัฒนาขึ้นมา ดังนั้นจึงทำให้ผู้พัฒนาและผู้ผลิตสามารถปรับแต่งแอนดรอยด์ได้ตามความต้องและเหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ (Hardware) ของตนเองได้อย่างง่ายดาย

### 2.3.1 เวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีดังนี้

โดยข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจจากสัดส่วนการใช้งานของผู้ใช้งานแอนดรอยด์ทั้งหมดเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2560 แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 สัดส่วนการใช้งานของเวอร์ชันแอนดรอยด์ในปัจจุบัน [7]

### 2.3.2 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เนื่องด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็น Open source ที่ทาง Google เปิดโอกาสให้สามารถแก้ไขและดัดแปลงโค้ดต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา ดังนั้น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในด้านของกลุ่มนักพัฒนา และในกลุ่มของผู้ใช้งาน จึงทำให้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ในอีกด้านหนึ่ง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยม หรือเรียกได้ว่าเป็นสิ่งที่ทุกคนล้วนมีติดตัวอย่างน้อยคนละหนึ่งชิ้น คือ โทรศัพท์มือถือ ซึ่งโทรศัพท์มือถือเองก็ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ด้วยเช่นกัน ดังนั้น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) ต่างๆ จึงได้มีผู้ผลิต และนำมาจัดจำหน่ายเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังมีการปรับแต่งให้มีความสามารถ และลูกเล่นที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละยี่ห้อของผู้ผลิต จึงส่งผลให้มีผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายทั้งความสามารถและรูปร่างหน้าตาในท้องตลาด เช่น ขนาดของหน้าจอ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ และความละเอียดของกล้องถ่ายภาพ ที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้ผู้ที่ต้องการใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีตัวเลือกที่หลากหลายทั้งความสามารถ รูปร่าง และราคา ตามความต้องการที่จะนำไปใช้งาน

### 2.4 ภาษาจาวา (Java Language)

ภาษาจาวา (Java Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ใช้เพื่อการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) ซึ่งถูกพัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง (James Gosling) และเหล่าวิศวกร ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ จุดมุ่งหมายของภาษาจาวานี้ก็เพื่อให้ผู้พัฒนา “เขียนเพียงครั้งเดียว แต่รันโปรแกรมที่ใดก็ได้” (“Write once ,run anywhere” (WORA)) [8] โดยภาษาจาวาถูกสร้างขึ้นมาใช้แทนภาษา C++ และเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน โดยการพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้อำนาจหรือชื่อต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรม ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ข้อดีของภาษาจาวา คือ

- โปรแกรมที่เขียนโดยภาษาจาวา จะมีความสามารถในการทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย ไม่จำเป็นต้องดัดแปลง หรือแก้ไขโปรแกรม
- มีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++
- มีความปลอดภัยสูง เพราะภาษาจาวามีระบบรักษาความปลอดภัยตั้งแต่ระดับต่ำ ไปจนระดับสูง เช่น Electronic Signature ,Public and Private key Management และ Access Control เป็นต้น
- มีไลบรารี (Library) สนับสนุนให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ทำให้ผู้พัฒนาสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องมือ และซอฟต์แวร์ต่างๆ มาใช้งานได้

ข้อเสียของภาษาจาวา คือ

- เครื่องมือที่มีให้ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจาวาใช้งานได้ไม่ครอบคลุม ทำให้หลายอย่างผู้พัฒนาจำเป็นต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่เครื่องมือนั้นทำไม่ได้

รูปแบบของภาษาจาวาเป็นภาษาที่ไม่กำหนดแบบการเขียนในแต่ละบรรทัด โดยแต่ละบรรทัดสามารถเขียนคำสั่งได้หลายคำสั่ง และสามารถแทรกคำอธิบาย (Comment) ได้ ซึ่งภาษาจาวาเป็นภาษาที่มีการบังคับอักขระตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็ก (Case sensitive) รวมถึงมีตัวดำเนินการ (Operators) หลายชนิดให้ใช้งาน และภาษาจาวานั้นสามารถที่จะเขียนชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยตัวดำเนินการหลายตัวที่ต่างชนิดกันในชุดคำสั่งหนึ่งๆ ได้ โดยการทำงานของภาษาจาวาจะจัดลำดับการประมวลผลตามลำดับการทำงานของตัวดำเนินการรูปแบบคำสั่ง (Statements) และทำการรันคำสั่งส่วนประมวลผล (Execute) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา โดยทุกคำสั่งจะต้องจบด้วยเครื่องหมายเซมิโคลอน (;) ดังรูปที่ 2.2

```

1 package packageName;
2 import ClassNameToImport;
3 accessSpecifier class ClassName {
4     accessSpecifier dataType variableName [= initialValue];
5     accessSpecifier ClassName([argumentList]) {
6         constructorStatement(s)
7     }
8     accessSpecifier returnType methodName ([argumentList]) {
9         methodStatement(s)
10    }
11    // This is a comment
12    /* This is a comment too */
13    /* This is a
14       multiline
15       comment */
16 }
```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างสถาปัตยกรรมของภาษาจาวา [10]

### 2.4.1 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming)

เป็นการเขียนโปรแกรมที่ประกอบด้วยกลุ่มของวัตถุ (Objects) แต่ละวัตถุจะจัดเป็นกลุ่มในรูปของคลาส (Class) ซึ่งแต่ละคลาสอาจมีคุณสมบัติการปกป้อง (Encapsulation) การสืบทอด (Inheritance) และการพ้องรูป (Polymorphism)

## 2.5 Android Studio

Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนาระบบ Integrated Development Environment (IDE) จาก กูเกิ้ล ถูกสร้างขึ้นสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ และแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยเฉพาะ [11] โดยวัตถุประสงค์ของ Android studio เพื่อต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบหน้าจอ Graphic user interface ที่ช่วยให้สามารถทดสอบตัวแอปพลิเคชัน ในมุมมองที่แตกต่างกันบนอุปกรณ์แต่ละรุ่น และสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรันแอปพลิเคชันบนตัวจำลองอุปกรณ์ (Emulator) อีกด้วย

นอกจากนั้นผู้พัฒนาแอปพลิเคชันยังใช้ Android Studio ในการพัฒนาเกมภายในแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ด้วย โดยใช้ Library และฟังก์ชันต่างๆ เช่น

- android.content.Context;
- android.graphics.Bitmapfactory;
- android.graphics.Canvas;
- android.graphics.Rect;
- android.view.MotionEvent;
- android.view.SurfaceHolder;
- android.view.SurfaceView;
- java.util.ArrayList;
- draw update function
- onTouch function

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 การวิเคราะห์ระบบ

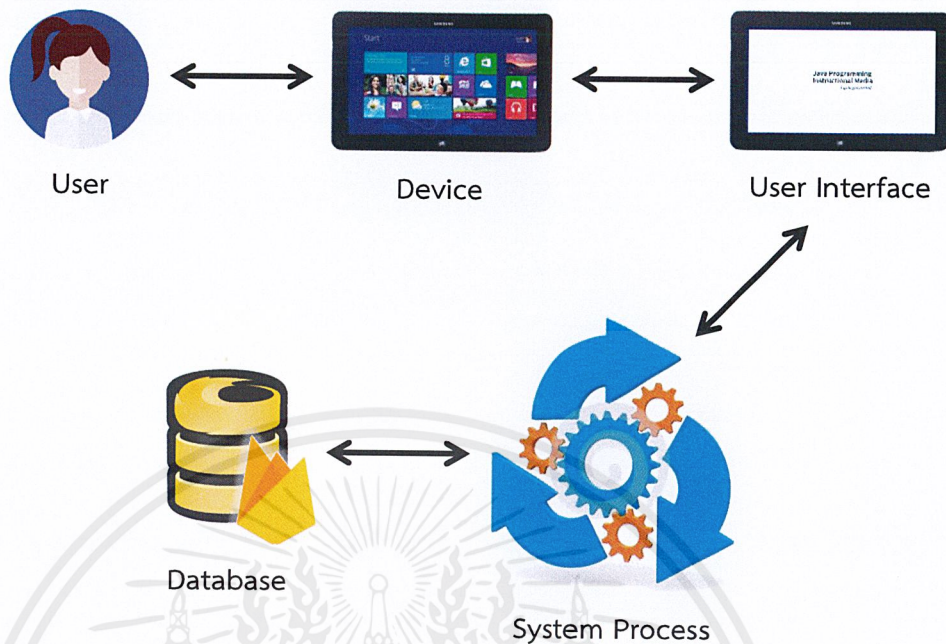
##### 3.1.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบนี้เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา ขึ้นพื้นฐาน พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมเข้ามาใช้เป็นหลักในการตั้งคำถาม และสร้างสื่อการเรียนรู้ อีกทั้งยังนำเอาหลักการกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้ เข้ามาใช้ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบ และสื่อการเรียนรู้ที่ถูกสร้างขึ้นให้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยภายในระบบจะมีฟังก์ชันหลัก 3 ฟังก์ชันด้วยกัน คือ สื่อการเรียนรู้แบบฝึกหัด และเกมที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา

##### 3.1.2 หลักการทำงานของระบบ

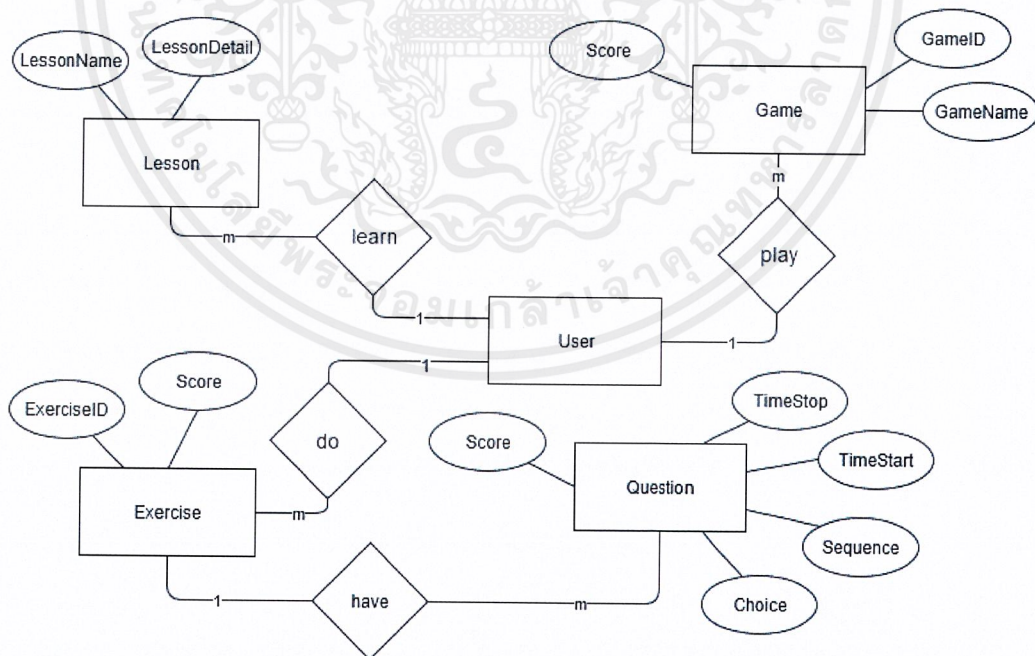
หลักการทำงานของระบบ คือ ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานส่วนของสื่อการเรียนรู้ ผ่านฟังก์ชันเนื้อหา โดยสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้ตามหัวข้อ สามารถทำแบบฝึกหัด ได้จากฟังก์ชันแบบฝึกหัด โดยหลังจากการทำแบบฝึกหัด หน้าจอจะแสดงผลคะแนนของแบบฝึกหัดที่ผู้ใช้งานทำได้ และสามารถเล่นเกมได้ในฟังก์ชันเกม โดยในฟังก์ชันเกมจะมีวิธีการเล่น และกติกาให้ศึกษาวิธีการเล่น และเมื่อเล่นจบเกม หน้าจอจะแสดงผลคะแนนจากเกมที่เล่นจบไป

### 3.2 Architectural Design Activities



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมการทำงานโดยรวมของระบบ

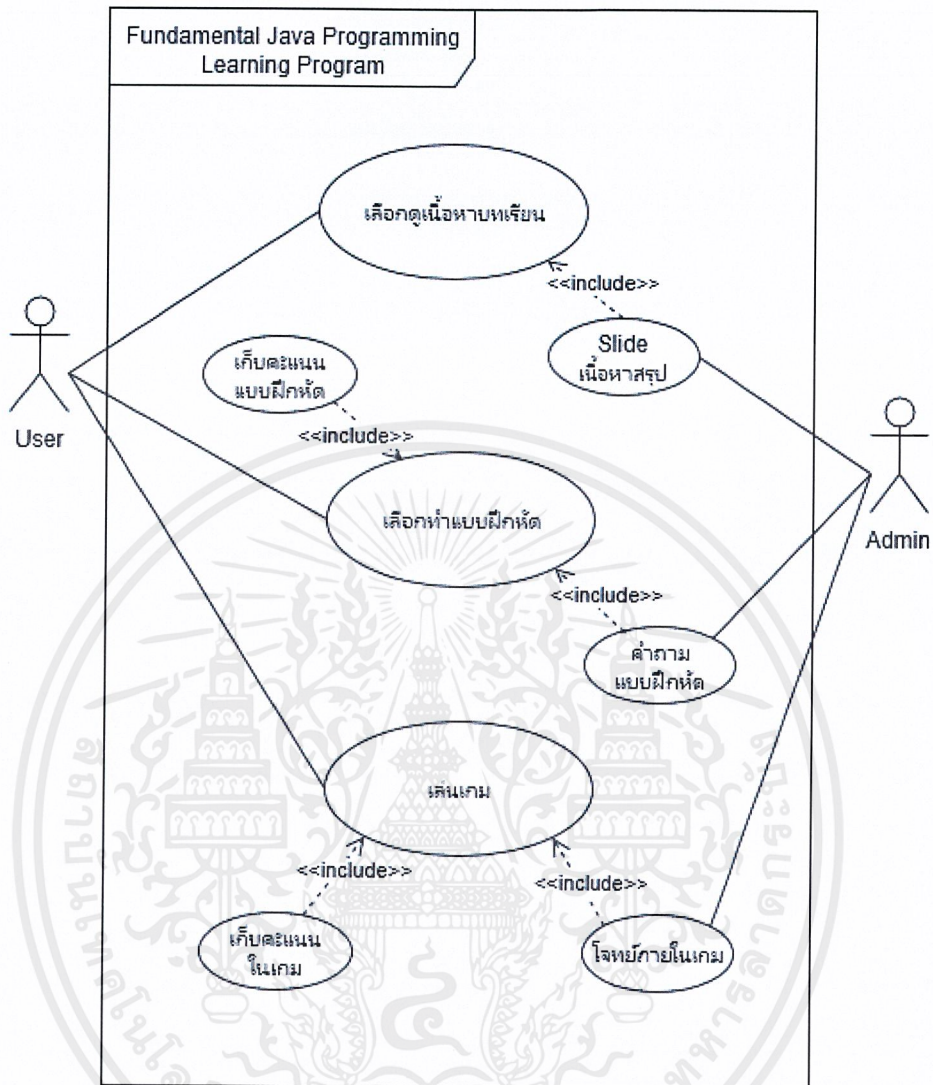
### 3.3 Entity Relationship Diagram



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดง ER Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

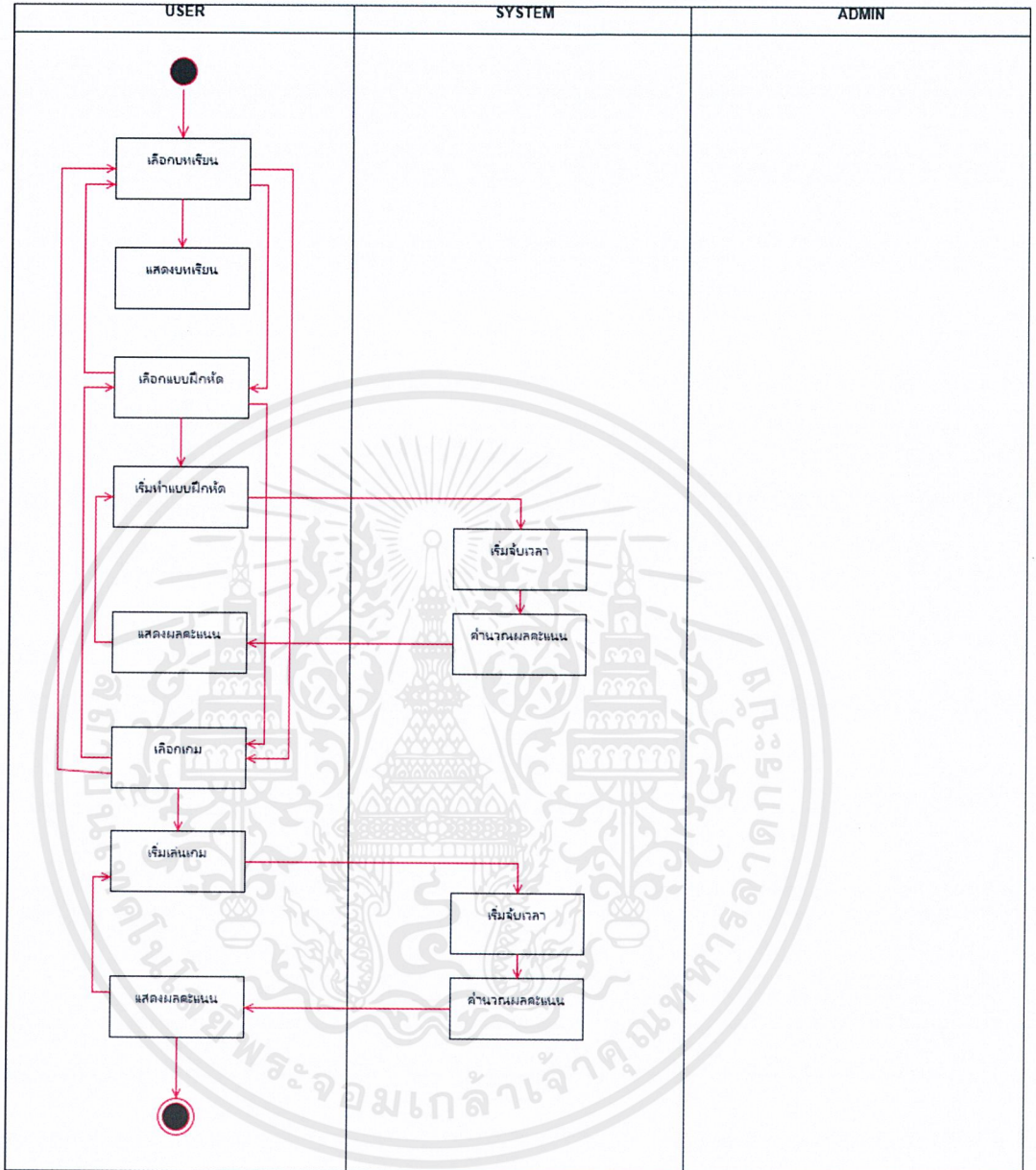
## 3.4 Use case Diagram



รูปที่ 3.3 แผนภาพ Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

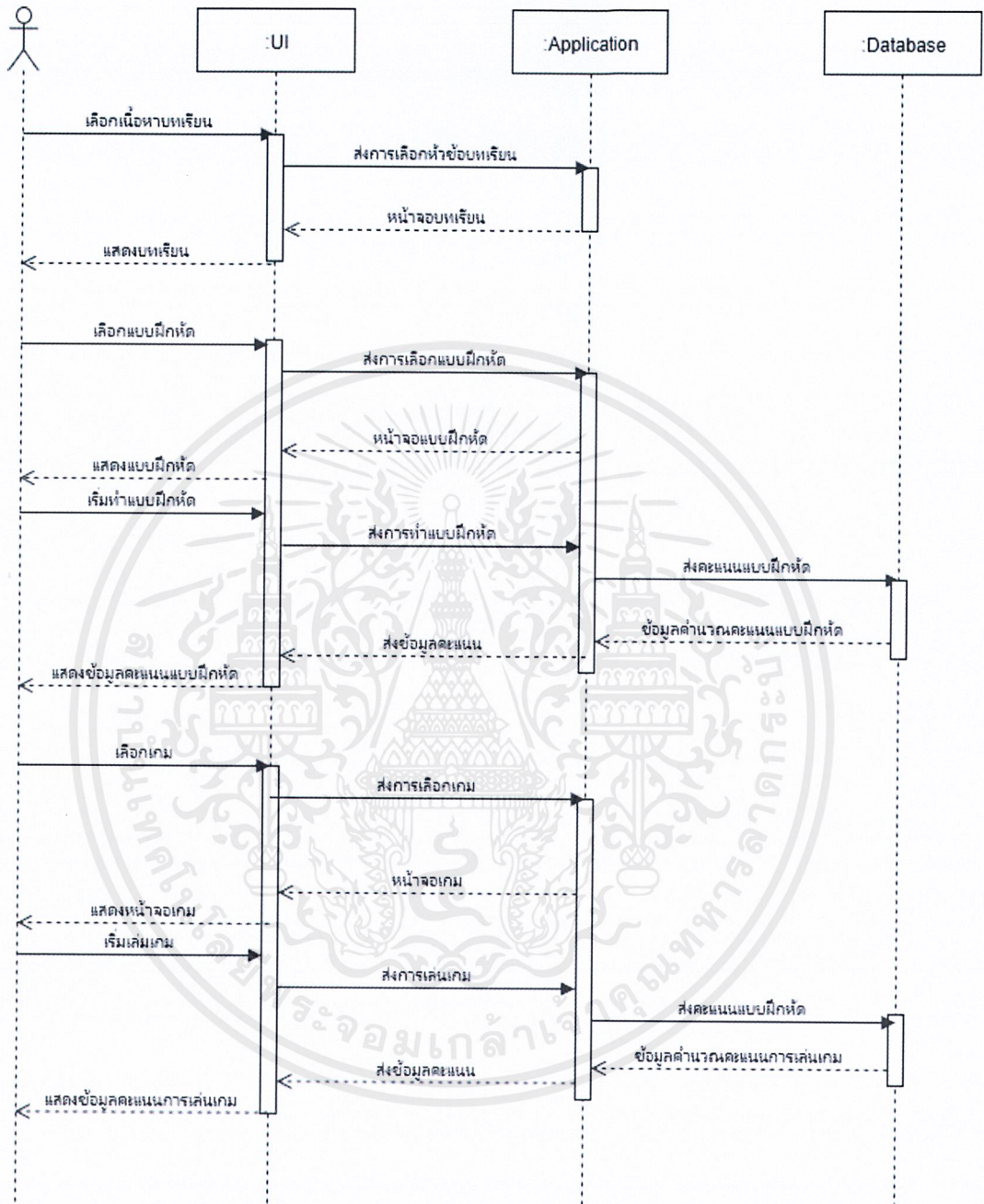
## 3.5 Activity Diagram



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดง Activities Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.6 Sequence Diagram

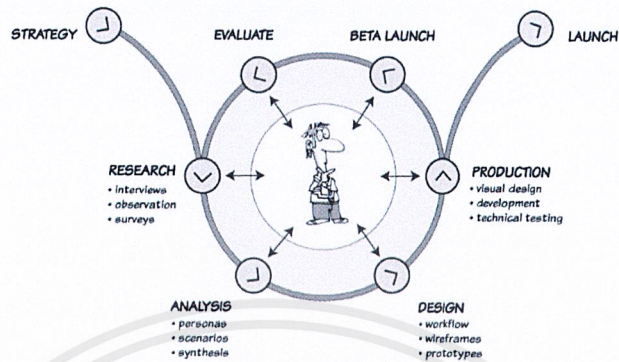


รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดง Sequence Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7 User Experience Process

กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน มีด้วยกัน 5 ขั้นตอน โดยเริ่มจาก การวางกลยุทธ์ การวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลกับผู้ใช้ระบบ การออกแบบ และสร้างระบบขึ้นมา ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน [6]

โดยขั้นตอนแรก ผู้พัฒนาเริ่มจากการตั้งจุดประสงค์ และเป้าหมายของโครงการว่า มีขอบเขตเท่าใด โดยที่จุดประสงค์ของโครงการนี้คือ การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้นบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยอ้างอิงทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม มาสร้างกิจกรรมภายในแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถเรียนรู้เนื้อหาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในภาษาจาวาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ และผ่านการเล่นเกมภายในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งเมื่อได้จุดประสงค์ และขอบเขตของงานที่ชัดเจนแล้ว จึงจะเริ่มทำการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การวิจัยเกิดจากการรวบรวมข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการค้นหาวิธีการ หรือค้นหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสนับสนุนแนวคิดในการพัฒนาระบบ ซึ่งผู้พัฒนาได้ศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่าน game-based learning ผ่านงานวิจัยต่างๆ ที่ถูกตีพิมพ์ ทั้งในวารสาร งานวิจัยที่ถูกตีพิมพ์ และสื่อออนไลน์ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาสนับสนุนในการสร้างกิจกรรมภายในแอปพลิเคชัน เนื่องจากตัวแอปพลิเคชันเองก็มีเนื้อหาเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ รวมไปถึงการสัมภาษณ์ และเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งาน เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้มาใช้เพื่อวิเคราะห์ และออกแบบระบบต่อไป

โดยผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และเก็บข้อมูลจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน แบ่งเป็น นักศึกษาเพศชายจำนวน 15 คน และ นักศึกษาเพศหญิงจำนวน 15 คน มารวบรวม ดังตารางที่ 3.1

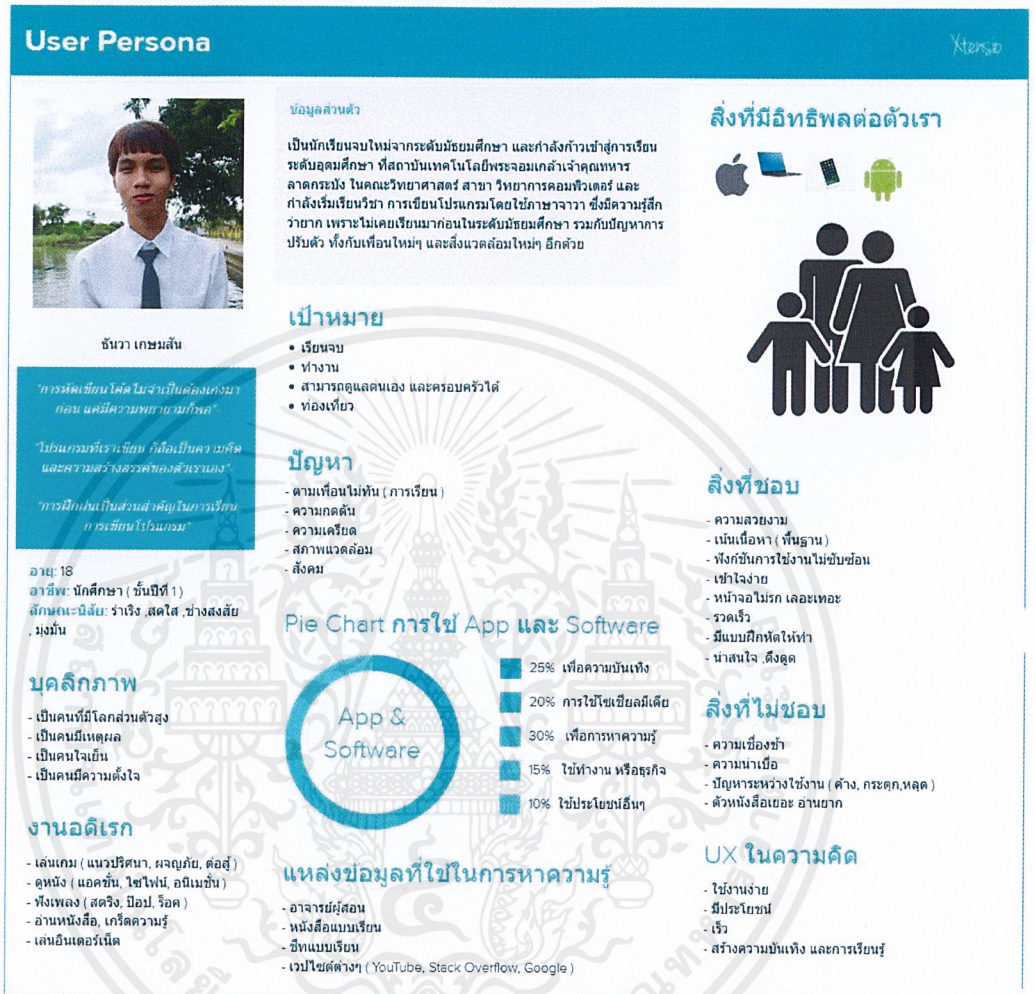
ตาราง 3.1 ข้อมูลที่นำไปใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันจากกลุ่มผู้ใช้งาน

ข้อมูล	การออกแบบ
มีฟังก์ชันการใช้งานไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	สร้างฟังก์ชันการใช้งาน 3 ฟังก์ชันหลักที่หน้าจอแรก คือ ฟังก์ชันบทเรียน ฟังก์ชันแบบฝึกหัด และฟังก์ชันเกม
ไม่เป็นทางการจนเกินไป	สร้างภาพพื้นหลังให้ดูน่าสนใจ ไม่ปล่อยให้พื้นหลังเปล่า
มีสีสันสวยงาม	ใส่สีสันให้แต่ละฟังก์ชันมีความแตกต่าง และน่าสนใจ
ขนาดของตัวอักษรอ่านง่าย	ส่วนของตัวอักษรจะต้องใช้ฟอนต์ที่ชัดเจน และตัวไม่เล็กจนเกินไป
เนื้อหาไม่เยอะจนเกินไป	จับใจความเนื้อหาเป็นประโยคสั้นๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย
ไอคอนบอกความหมายในตัวเอง	เพิ่มตัวหนังสือกำกับในแต่ละไอคอน เพื่อการสื่อความหมายให้ชัดเจน
มีตัวอย่าง และผลลัพธ์ของตัวอย่าง เช่น output ของ code ตัวอย่างที่ให้มา	สร้าง pop-up แสดงตัวอย่าง output ของ code ที่เป็นตัวอย่าง
การเข้าใช้งานง่าย ไม่จำเป็นต้องเสียเวลา	ให้เปิดใช้งานแอปพลิเคชันได้เลย โดยที่ไม่ต้องทำการสมัครสมาชิก หรือลงชื่อเข้าใช้งานตัวแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลกับผู้ใช้ระบบ โดยการนำข้อมูลที่เก็บมาจากกลุ่มผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นจากการสัมภาษณ์ พูดคุย หรือการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้งานมาสร้างแผนภาพของตัวแทนกลุ่มผู้ใช้งานของระบบ (Persona) โดยที่การสร้าง Persona เป็นการสร้างแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงกลุ่มผู้ใช้งานที่ผู้พัฒนาต้องการจะพัฒนาระบบ เพื่อไปตอบสนอง ทำให้เห็นถึงช่วงอายุ เพศ ลักษณะนิสัย และอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบ ทำให้ผู้พัฒนาเข้าใจสิ่งที่กลุ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการมากยิ่งขึ้น โดยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน เป็นผู้ชาย 15 คน และผู้หญิง 15 คน ซึ่งสรุปผลออกมา ดังรูปที่ 3.7

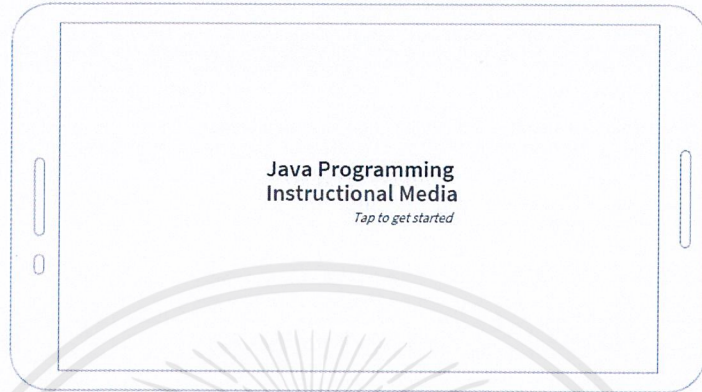


รูปที่ 3.7 ตัวอย่าง Persona กลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาระบบ

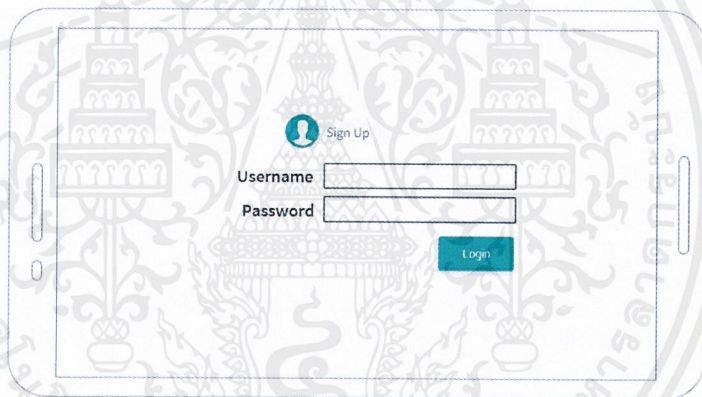
ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบ โดยการนำข้อมูลที่เก็บมาจากรุ่นผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ และออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นฟังก์ชัน ระบบการทำงาน เนื้อหา และกิจกรรมภายในระบบ เช่น การออกแบบแผนภาพแบบจำลองโครงสร้างของฐานข้อมูล ซึ่งอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram) ที่แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานบทเรียนได้ โดยที่ในฟังก์ชันบทเรียนจะมีชื่อบทเรียน และรายละเอียดของบทเรียนนั้นๆ สามารถเข้าใช้แบบฝึกหัด โดยในฟังก์ชันแบบฝึกหัดจะมีคำถาม ซึ่งคำถามจะมีลำดับข้อ มีตัวเลือก มีเวลาเริ่มทำแบบฝึกหัด และมีเวลาหยุดทำแบบฝึกหัด รวมถึงมีการเก็บคะแนนการทำแบบฝึกหัด และสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชันเกม โดยที่ฟังก์ชันเกมจะมีชื่อเกม และมีการเก็บคะแนนในการเล่นเกมนั้นๆ อีกทั้งหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน ซึ่งเริ่มจากการวางแบบ Wireframe โดยที่ การสร้าง Wireframe เป็นการสร้างโครงร่างของระบบ หรือแอปพลิเคชัน ทำให้เห็นถึงโครงร่างคร่าวๆ ของระบบว่าสามารถเชื่อมต่อกันอย่างไร และมีฟังก์ชันใดบ้างที่สามารถใช้งานได้ โดยการสร้าง Wireframe จะทำโดยการสร้างโครงร่างของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

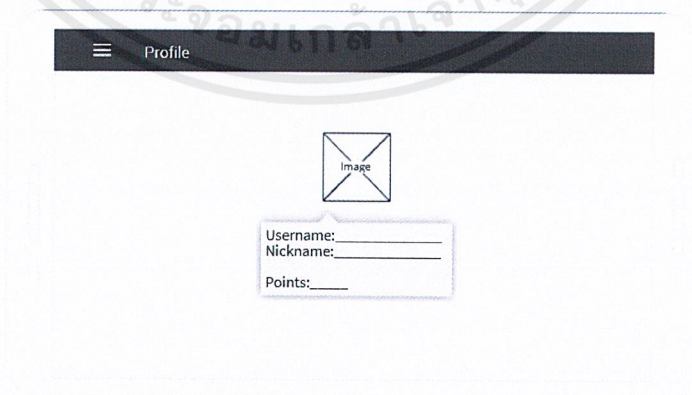
หรือแอปพลิเคชันคร่าวๆ ขึ้นมา และนำโครงร่างนี้ไปทำการวิจัยกับกลุ่มผู้ใช้งาน เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาปรับปรุงระบบให้ใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่ง Wireframe นี้ใช้โปรแกรม Photoshop ในการออกแบบ และหลังจากที่ได้ผลลัพธ์ของการทดสอบโครงร่างระบบแล้ว จึงสร้างหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน และสร้างเป็น prototype ของแอปพลิเคชันขึ้นมา ดังรูปที่ 3.8 ถึงรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.8 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน

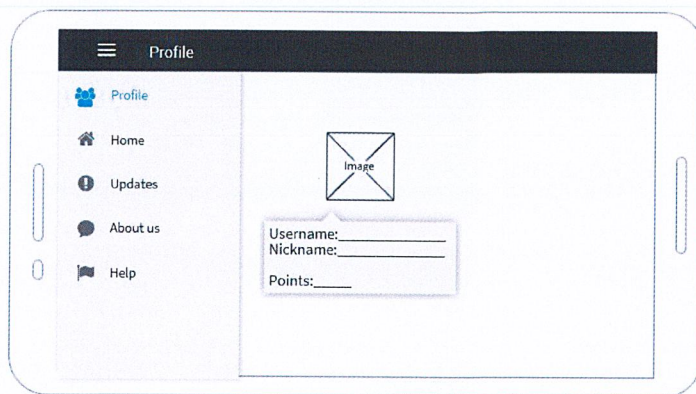


รูปที่ 3.9 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอเข้าใช้งานของแอปพลิเคชัน

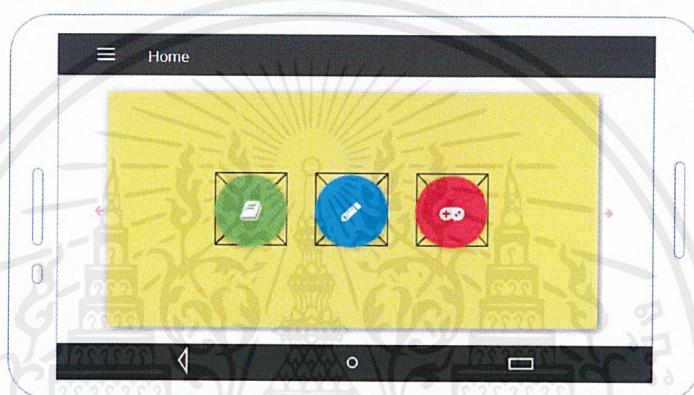


รูปที่ 3.10 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอบัญชีผู้ใช้งาน

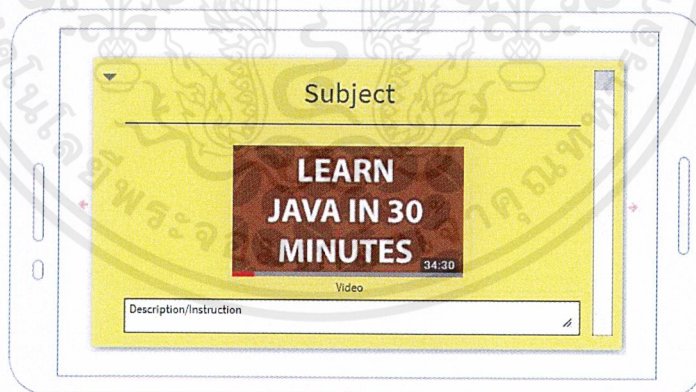
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอการจัดการบัญชีผู้ใช้งาน

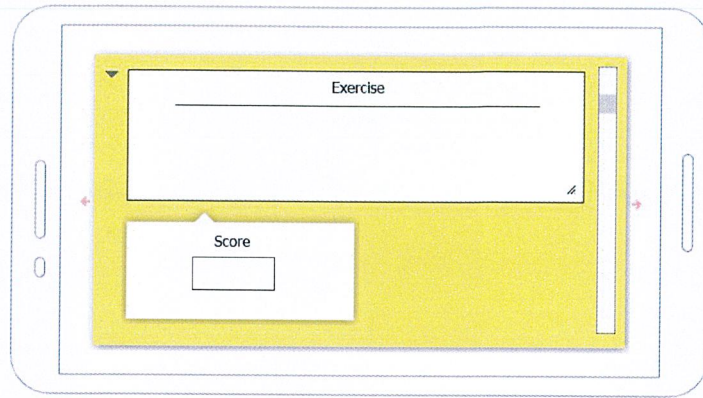


รูปที่ 3.12 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอการเลือกฟังก์ชันการใช้งาน

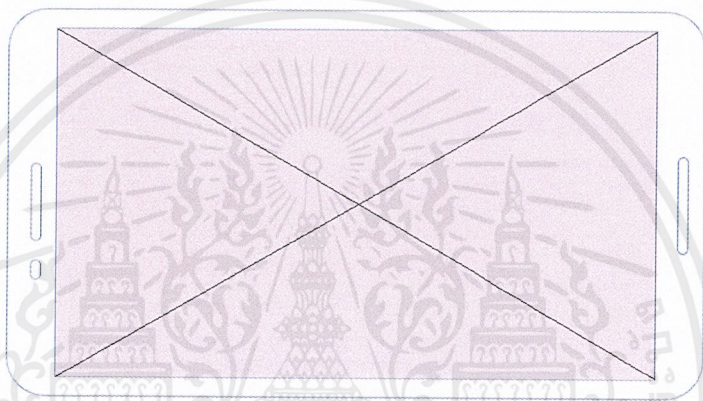


รูปที่ 3.13 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอแบบฝึกหัด



รูปที่ 3.15 ตัวอย่าง Wireframe หน้าจอฟังก์ชันเกม

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างระบบ หลังจากการออกแบบระบบ และหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แล้ว จะนำส่วนที่ออกแบบทั้งหมดมาใช้ในการสร้างระบบ หรือแอปพลิเคชันขึ้นมา ด้วยเครื่องมือ ได้แก่ Android Studio โดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

### 3.8 วิธีการตั้งคำถามที่ใช้ในแบบฝึกหัดจากทฤษฎีของบลูม

การตั้งคำถามที่ใช้ในแบบฝึกหัดอ้างอิงจากทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม โดยการใช้ Action Verbs ซึ่งมีกรวิจัยว่า Action Verbs เหล่านี้สามารถสร้างการเรียนรู้ทางสติปัญญาในด้านต่างๆได้ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ส่วน ได้แก่ ส่วนจำ ส่วนเข้าใจ ส่วนนำไปใช้ ส่วนวิเคราะห์ ส่วนประเมินค่า และส่วนสร้างสรรค์ โดยให้ความสำคัญจากมากไปน้อยตามลำดับ ซึ่ง Action Verbs หรือคำกริยาเหล่านี้ จะถูกนำมาแปลเป็นภาษาไทย และใช้ในการช่วยตั้งคำถามสำหรับแบบฝึกหัดแต่ละข้อ แสดงดังรูปที่ 3.16

Definitions	I. Remembering	II. Understanding	III. Applying	IV. Analyzing	V. Evaluating	VI. Creating
<b>Bloom's Definition</b>	Exhibit memory of previously learned material by recalling facts, terms, basic concepts, and answers.	Demonstrate understanding of facts and ideas by organizing, comparing, translating, interpreting, giving descriptions, and stating main ideas.	Solve problems to new situations by applying acquired knowledge, facts, techniques and rules in a different way.	Examine and break information into parts by identifying motives or causes. Make inferences and find evidence to support generalizations.	Present and defend opinions by making judgments about information, validity of ideas, or quality of work based on a set of criteria.	Compile information together in a different way by combining elements in a new pattern or proposing alternative solutions.
<b>Verbs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choose</li> <li>• Define</li> <li>• Find</li> <li>• How</li> <li>• Label</li> <li>• List</li> <li>• Match</li> <li>• Name</li> <li>• Omit</li> <li>• Recall</li> <li>• Relate</li> <li>• Select</li> <li>• Show</li> <li>• Spell</li> <li>• Tell</li> <li>• What</li> <li>• When</li> <li>• Where</li> <li>• Which</li> <li>• Who</li> <li>• Why</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classify</li> <li>• Compare</li> <li>• Contrast</li> <li>• Demonstrate</li> <li>• Explain</li> <li>• Extend</li> <li>• Illustrate</li> <li>• Infer</li> <li>• Interpret</li> <li>• Outline</li> <li>• Relate</li> <li>• Rephrase</li> <li>• Show</li> <li>• Summarize</li> <li>• Translate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply</li> <li>• Build</li> <li>• Choose</li> <li>• Construct</li> <li>• Develop</li> <li>• Experiment with</li> <li>• Identify</li> <li>• Interview</li> <li>• Make use of</li> <li>• Model</li> <li>• Organize</li> <li>• Plan</li> <li>• Select</li> <li>• Solve</li> <li>• Utilize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyze</li> <li>• Assume</li> <li>• Categorize</li> <li>• Classify</li> <li>• Compare</li> <li>• Conclusion</li> <li>• Contrast</li> <li>• Discover</li> <li>• Dissect</li> <li>• Distinguish</li> <li>• Divide</li> <li>• Examine</li> <li>• Function</li> <li>• Inference</li> <li>• Inspect</li> <li>• List</li> <li>• Motive</li> <li>• Relationships</li> <li>• Simplify</li> <li>• Survey</li> <li>• Take part in</li> <li>• Test for</li> <li>• Theme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agree</li> <li>• Appraise</li> <li>• Assess</li> <li>• Award</li> <li>• Choose</li> <li>• Compare</li> <li>• Conclude</li> <li>• Criteria</li> <li>• Criticize</li> <li>• Decide</li> <li>• Deduct</li> <li>• Defend</li> <li>• Determine</li> <li>• Disprove</li> <li>• Estimate</li> <li>• Evaluate</li> <li>• Explain</li> <li>• Importance</li> <li>• Influence</li> <li>• Interpret</li> <li>• Judge</li> <li>• Justify</li> <li>• Mark</li> <li>• Measure</li> <li>• Opinion</li> <li>• Perceive</li> <li>• Prioritize</li> <li>• Prove</li> <li>• Rate</li> <li>• Recommend</li> <li>• Rule on</li> <li>• Select</li> <li>• Support</li> <li>• Value</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapt</li> <li>• Build</li> <li>• Change</li> <li>• Choose</li> <li>• Combine</li> <li>• Compile</li> <li>• Compose</li> <li>• Construct</li> <li>• Create</li> <li>• Delete</li> <li>• Design</li> <li>• Develop</li> <li>• Discuss</li> <li>• Elaborate</li> <li>• Estimate</li> <li>• Formulate</li> <li>• Happen</li> <li>• Imagine</li> <li>• Improve</li> <li>• Invent</li> <li>• Make up</li> <li>• Maximize</li> <li>• Minimize</li> <li>• Modify</li> <li>• Original</li> <li>• Originate</li> <li>• Plan</li> <li>• Predict</li> <li>• Propose</li> <li>• Solution</li> <li>• Solve</li> <li>• Suppose</li> <li>• Test</li> <li>• Theory</li> </ul>

รูปที่ 3.16 ตารางแสดง Action Verbs ของทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม [12]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

#### 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันนี้ เป็นแอปพลิเคชันที่เป็นสื่อการเรียนรู้จาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ต โดยได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมมาใช้ในการสร้างกิจกรรมภายในแอปพลิเคชัน ได้มีการออกแบบแอปพลิเคชันโดยผ่านกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน ซึ่งมีกระบวนการเริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาเริ่มสร้าง persona หรือการสร้างตัวแทนกลุ่มผู้ใช้งานของระบบที่แสดงให้เห็นถึงกลุ่มผู้ใช้งานที่ผู้พัฒนาต้องการจะพัฒนาระบบ เพื่อไปตอบสนอง ตลอดจนจนถึงขั้นตอนในการออกแบบระบบ ที่เริ่มจากการออกแบบ wireframe ที่เป็นโครงร่างของระบบ และการสร้าง prototype รวมไปถึง user interface หรือส่วนติดต่อผู้ใช้งาน จากนั้นจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งาน ซึ่งการที่จะทราบว่าระบบที่ถูกพัฒนามานั้น ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจริงหรือไม่ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานมากเพียงใด ทางผู้พัฒนาจะต้องทำการทดสอบระบบ และเก็บข้อมูล ตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน ซึ่งออกแบบให้มี 3 ฟังก์ชัน ได้แก่ บทเรียน แบบฝึกหัด และเกม มีการออกแบบพื้นหลังให้มีรูปภาพสวยงาม น่าสนใจ และไม่น่าเบื่อ เลือกตัวหนังสือที่มีขนาดใหญ่ อ่านง่าย และมีการจับใจความเนื้อหา ทำให้อ่านเนื้อหาไม่มากเกินไปจนไม่น่าอ่าน รวมถึงการใส่ตัวหนังสือกำกับในแต่ละไอคอน เพื่อการสื่อความหมายให้ชัดเจน ไม่ทำให้สับสน มีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

##### 4.1.1 หน้าจอ Splash Screen

เป็นหน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงชื่อเต็มของแอปพลิเคชันแล้วจึงจะเข้าสู่หน้าจอฟังก์ชันหลัก แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Splash Screen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน

หน้าจอฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน ประกอบไปด้วย 3 ฟังก์ชันให้เลือกใช้งาน ได้แก่ บทเรียน แบบฝึกหัด และเกม แสดงดังรูปที่ 4.2

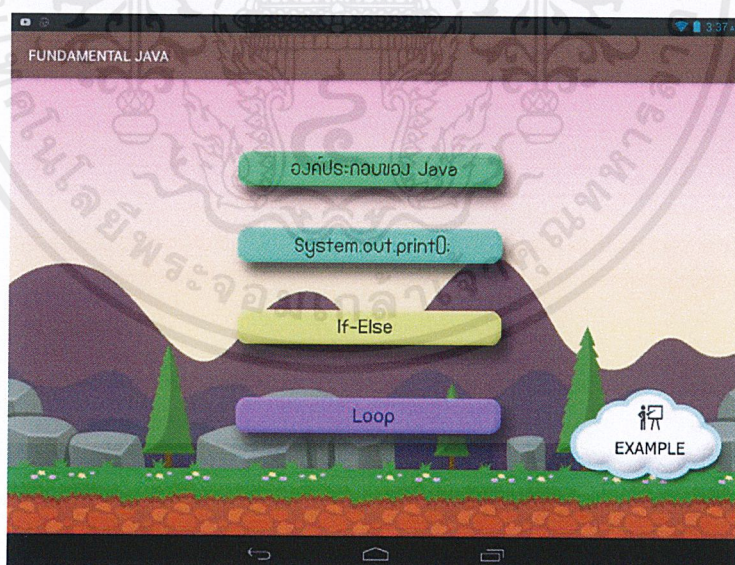


รูปที่ 4.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

#### 4.1.3 การเข้าใช้งานบทเรียน

ขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียนมีดังต่อไปนี้

- 1) สามารถกดเข้าใช้งานในปุ่มบทเรียน โดยในส่วนของบทเรียนจะมีหัวข้อให้เลือกในการศึกษา แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอหัวข้อที่มีให้เลือกศึกษา

- 2) เมื่อเข้าสู่หน้าจอเนื้อหาบทเรียน สามารถเลื่อนซ้าย และขวา เพื่อเป็นการเปลี่ยนหน้าบทเรียน ซึ่งมีการออกแบบเป็นสไลด์ให้ง่ายต่อการอ่าน โดยมีเลขหน้าของบทเรียนกำกับอยู่ที่มุมด้านขวาล่าง โดยภายในบทเรียนประกอบไปด้วย 4 หัวข้อใหญ่คือ องค์ประกอบของจาวา การแสดงค่าทางหน้าจอ If-Else และ Loop ซึ่งมีเนื้อหาเป็นสรุปสั้นๆ

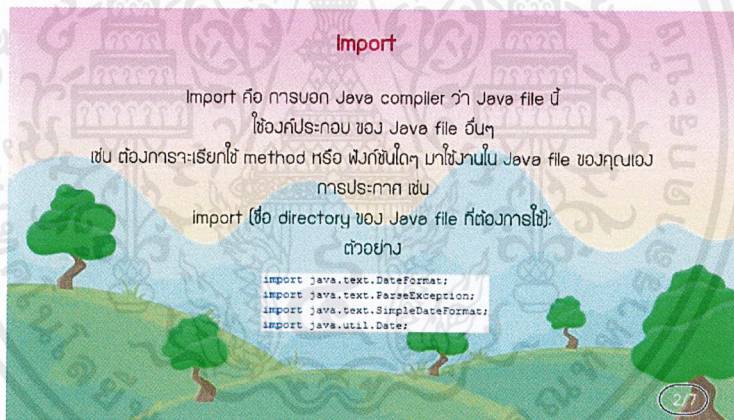
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหัวข้อแรก คือ องค์ประกอบของ Java เมื่อกดเข้ามาจะพบกับเนื้อหาแรกได้แก่ Package ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการเรียกใช้ Package ดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที 1

ถัดจากเนื้อหา Package จะพบกับเนื้อหา Import ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการ Import ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้าที 2

ถัดจากเนื้อหา Import จะพบกับเนื้อหา Class ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการตั้งชื่อ Class ดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้า ที่ 3

ถัดจากเนื้อหา Class จะพบกับเนื้อหา Field ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของ Field ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้า ที่ 4

ถัดจากเนื้อหา Field จะพบกับเนื้อหา Constructor ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการประกาศ Constructor ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้า ที่ 5

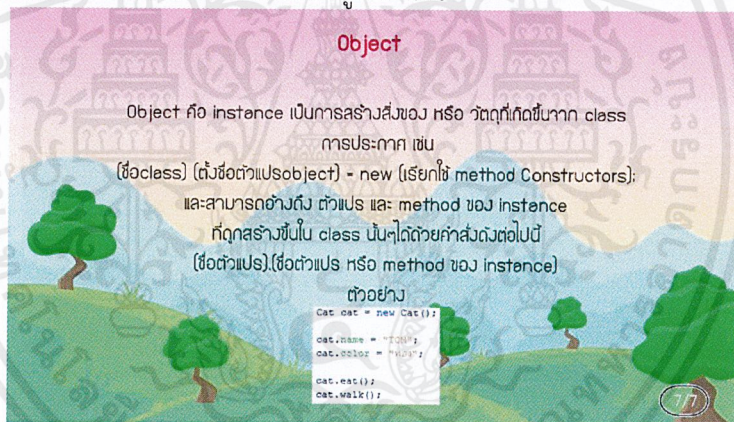
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถัดจากเนื้อหา Constructor จะพบกับเนื้อหา Method ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการประกาศใช้ Method ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้า ที่ 6

ถัดจากเนื้อหา Method จะพบกับเนื้อหา Object โดยจะแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการประกาศ Object ซึ่งเนื้อหา Object จะเป็นหน้าสุดท้ายของหัวข้อองค์ประกอบของ Java ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อองค์ประกอบของ Java หน้า ที่ 7

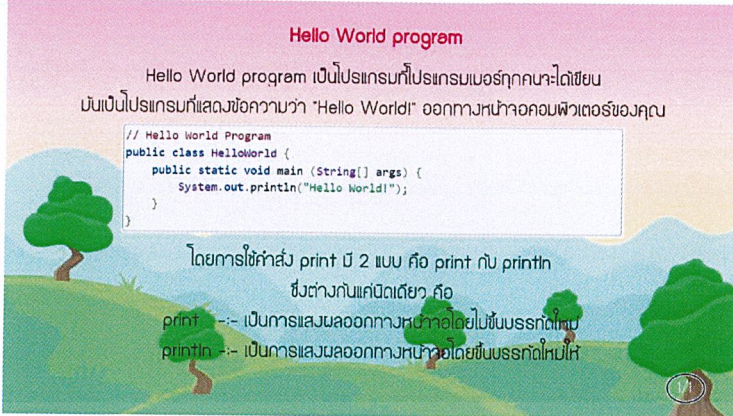
ในหัวข้อที่สอง คือ System.out.print(); เป็นเนื้อหาวิธีการแสดงค่าออกทางหน้าจอ ซึ่งแสดงเนื้อหาสรุปสั้นๆ และตัวอย่างของการแสดงค่าออกทางหน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 4.11

**Hello World program**

Hello World program เป็นโปรแกรมที่โปรแกรมเมอร์ทุกคนได้เขียน  
มันเป็นโปรแกรมที่แสดงข้อความว่า "Hello World!" ออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของคุณ

```
// Hello World Program
public class HelloWorld {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Hello World!");
    }
}
```

โดยการใช้คำสั่ง print มี 2 แบบ คือ print กับ println  
ซึ่งต่างกันแค่บิตเดียว คือ  
print --: เป็นการแสดงผลออกทางหน้าจอโดยไม่ขึ้นบรรทัดใหม่  
println --: เป็นการแสดงผลออกทางหน้าจอโดยขึ้นบรรทัดใหม่ให้




รูปที่ 4.11 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อการแสดงค่าทางหน้าจอ หน้าที 1

ในหัวข้อที่สาม คือ หัวข้อ If-Else เมื่อกดเข้ามาจะพบกับเนื้อหาแรกได้แก่ If ซึ่งแสดงเนื้อหาของคำสั่ง If และรูปแบบการใช้งานของคำสั่ง If ในหน้าที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.12

**IF**

คำสั่ง if  
ในบางกรณี โปรแกรมของเราจะต้องทำการตามเงื่อนไขต่างๆ  
โดยเราสามารถใส่คำสั่ง if เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเงื่อนไขเพื่อที่โปรแกรมทำงานได้  
ซึ่งมีรูปแบบการใช้งานดังนี้  
if (expression) {  
    statements  
}

รูปแบบด้านบนเป็นวิธีการใช้คำสั่ง if  
โดยในบล็อกของคำสั่ง if มีเครื่องหมายต่อชื่อ expression เป็น true ถ้าเป็น  
ถ้าหากไม่ใช่ โปรแกรมจะข้ามบล็อกคำสั่งนี้ไป



รูปที่ 4.12 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที 1

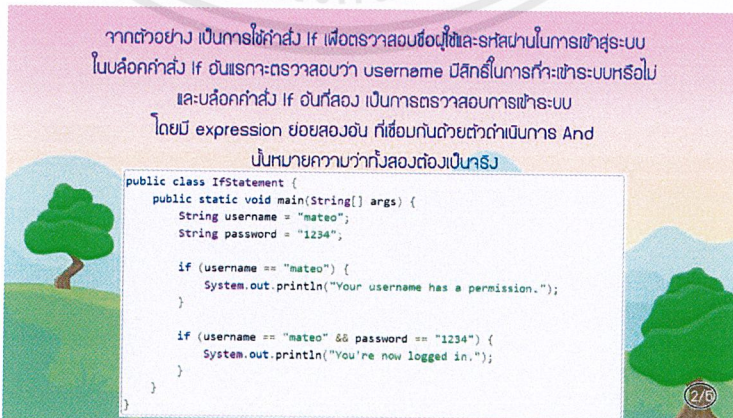
ภายในเนื้อหา If หน้าที 2 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง If ดังแสดงในรูปที่ 4.13

จากตัวอย่าง เป็นการใส่คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ  
ในบล็อกคำสั่ง if อันแรกจะตรวจสอบว่า username มีสิทธิ์ในการที่จะเข้าสู่ระบบหรือไม่  
และบล็อกคำสั่ง if อันที่สอง เป็นการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ  
โดยมี expression ย่อยสองอัน ที่เชื่อมกันด้วยตัวดำเนินการ And  
นั่นหมายความว่าทั้งสองต้องเป็นจริง

```
public class IfStatement {
    public static void main(String[] args) {
        String username = "mateo";
        String password = "1234";

        if (username == "mateo") {
            System.out.println("Your username has a permission.");
        }

        if (username == "mateo" && password == "1234") {
            System.out.println("You're now logged in.");
        }
    }
}
```



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที 2

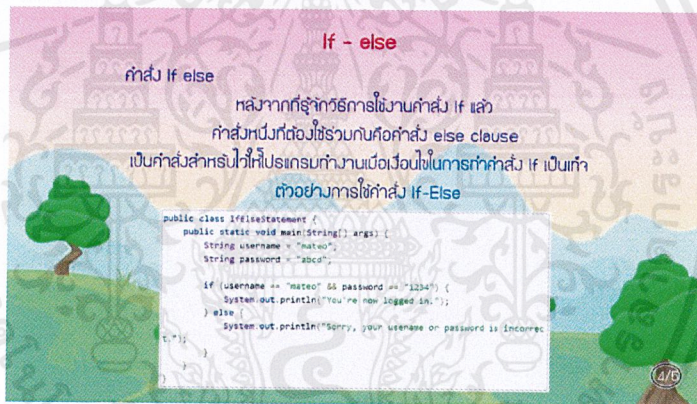
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในเนื้อหา If หน้าที่ 3 แสดงผลลัพธ์ของตัวอย่างของการใช้คำสั่ง If จากเนื้อหา If หน้าที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.14



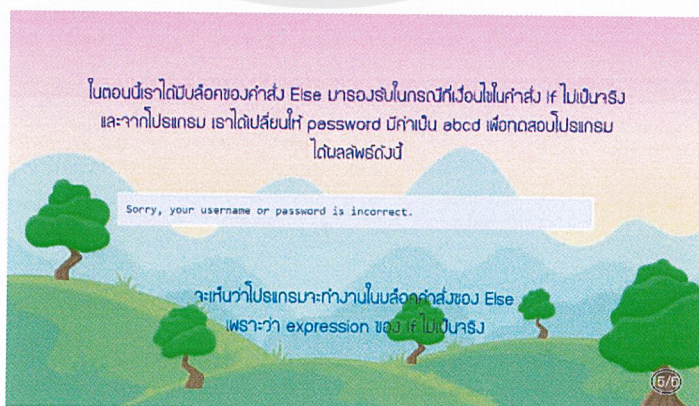
รูปที่ 4.14 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 3

ภายในเนื้อหา If หน้าที่ 4 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง If และ Else ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 4

ภายในเนื้อหา If หน้าที่ 5 แสดงผลลัพธ์ของตัวอย่างของการใช้คำสั่ง If และ Else จากเนื้อหา If หน้าที่ 4 ดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ If-Else หน้าที่ 5

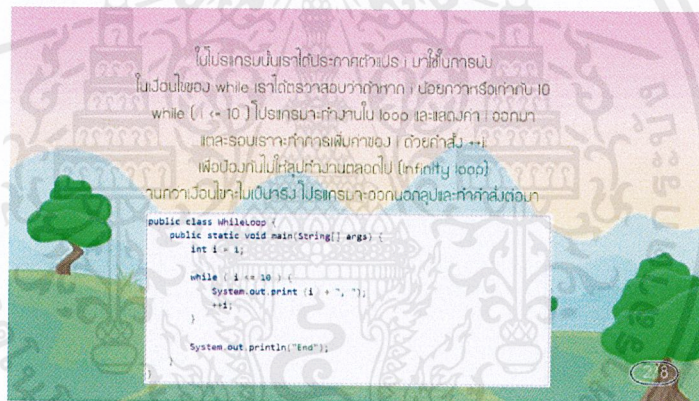
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหัวข้อที่สี่ คือ หัวข้อ Loop เมื่อกดเข้ามาจะพบกับเนื้อหาแรกได้แก่ While Loop ซึ่งแสดงเนื้อหา และการใช้งานของคำสั่ง While Loop ในหน้าที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.17



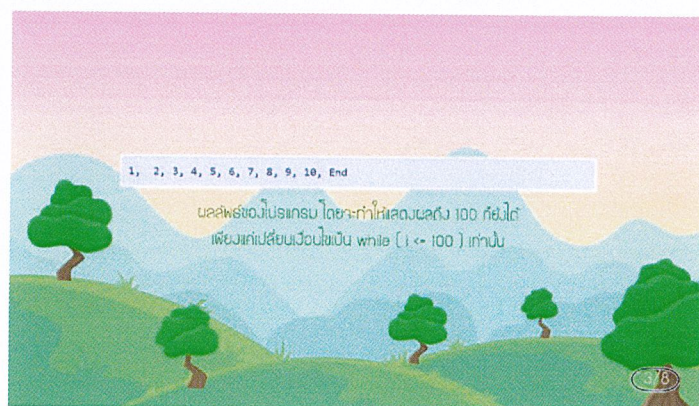
รูปที่ 4.17 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 1

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 2 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง While Loop ดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 2

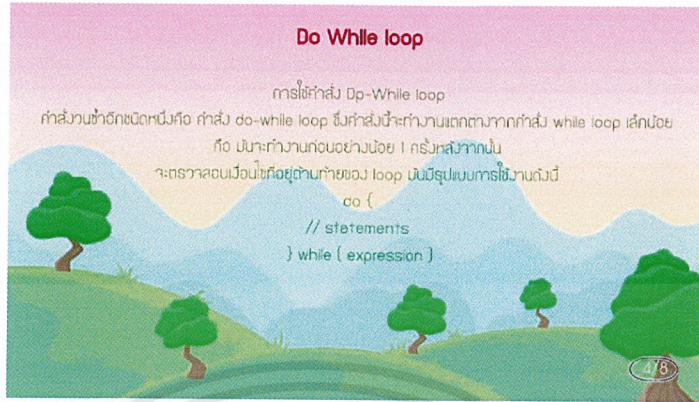
ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 3 แสดงผลลัพธ์ของตัวอย่างของการใช้คำสั่ง While Loop จากเนื้อหา Loop หน้าที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 3

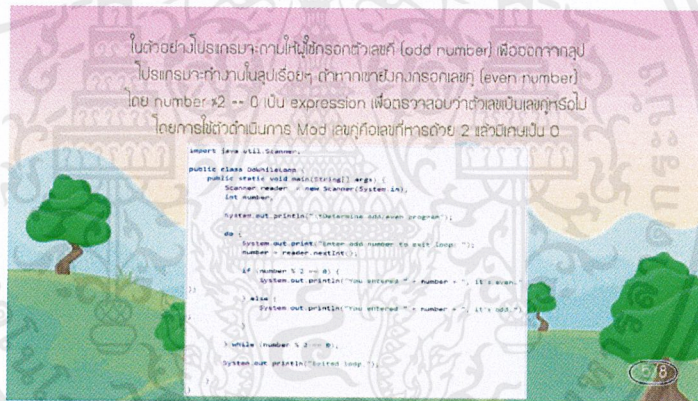
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 4 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง Do While Loop ดังแสดงในรูปที่ 4.20



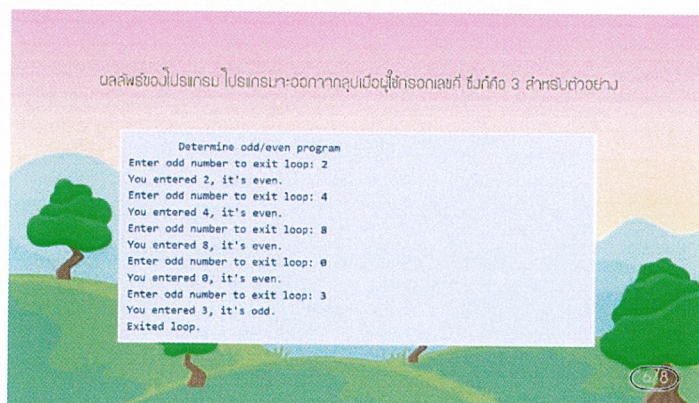
รูปที่ 4.20 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 4

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 5 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง Do While Loop ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 5

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 6 แสดงผลลัพธ์ของตัวอย่างของการใช้คำสั่ง Do While Loop จากเนื้อหา Loop หน้าที่ 5 ดังแสดงในรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 6

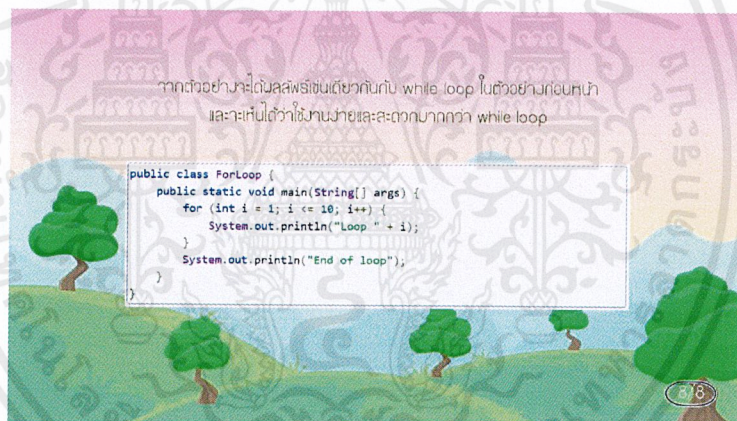
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 7 แสดงเนื้อหา และการใช้งานของคำสั่ง For Loop ดังแสดงในรูปที่ 4.23



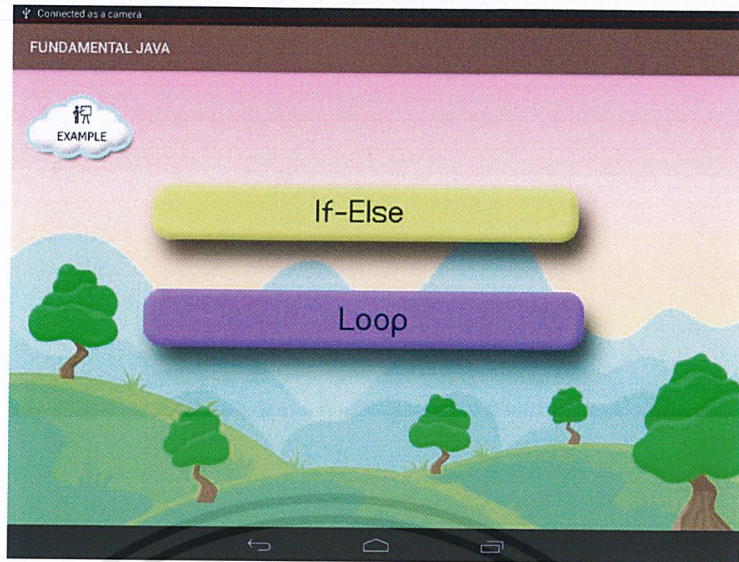
รูปที่ 4.23 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 7

ภายในเนื้อหา Loop หน้าที่ 8 แสดงตัวอย่างของการใช้คำสั่ง For Loop ดังแสดงในรูปที่ 4.24



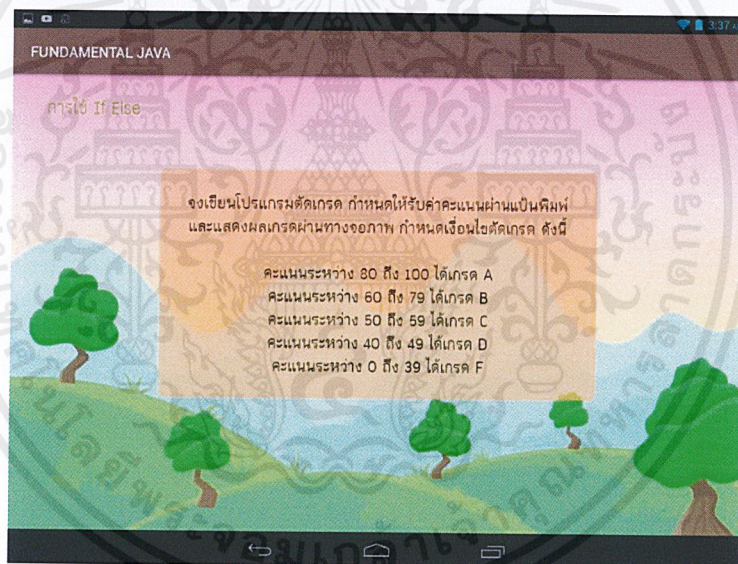
รูปที่ 4.24 ตัวอย่างบทเรียนหัวข้อ Loop หน้าที่ 8

นอกจากนี้ยังมีหัวข้อตัวอย่าง ให้ผู้ที่ต้องการทบทวนเพียงโจทย์ตัวอย่างให้ใช้งานได้ในส่วน Example ซึ่งจะเป็ตัวอย่างโจทย์ และผลลัพธ์ของการใช้ If Else และ Loop ซึ่งจะแบ่งเป็นหัวข้อให้เลือก ดังแสดงในรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 ตัวอย่างหัวข้อโจทย์ปัญหา

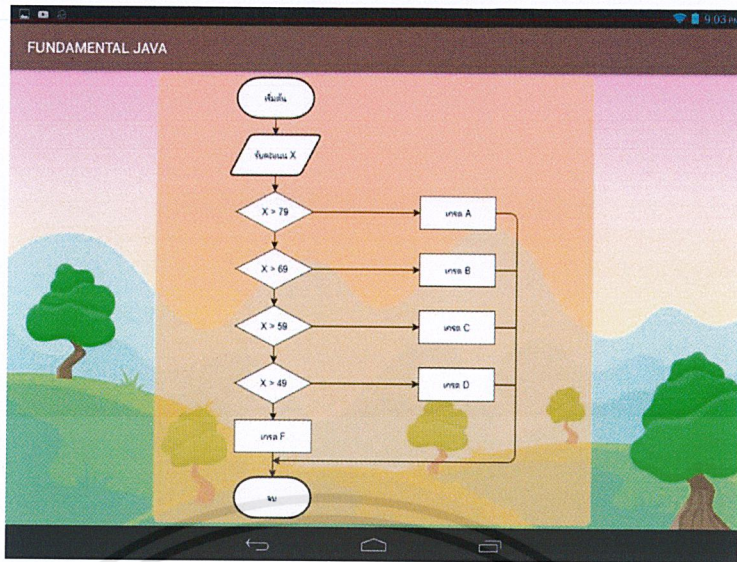
เมื่อเลือกที่หัวข้อโจทย์ปัญหาจะแสดงตัวอย่างโจทย์ปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 ตัวอย่างโจทย์ปัญหา If Else หน้าที 1

ภายในตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ If Else แสดงตัวอย่าง Flowchart ในหน้าที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา If Else หน้าที 2

รวมถึงแสดงผลพ์ของการเขียนโปรแกรมตามโจทย์ปัญหาหัวข้อ If Else ในหน้าที่ 3 ดังแสดงในรูปที่ 4.28

```

import java.util.Scanner;

public class CalculateGrade {

    public static void main(String[] args) {

        int point;
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Enter your point : ");
        point = sc.nextInt();

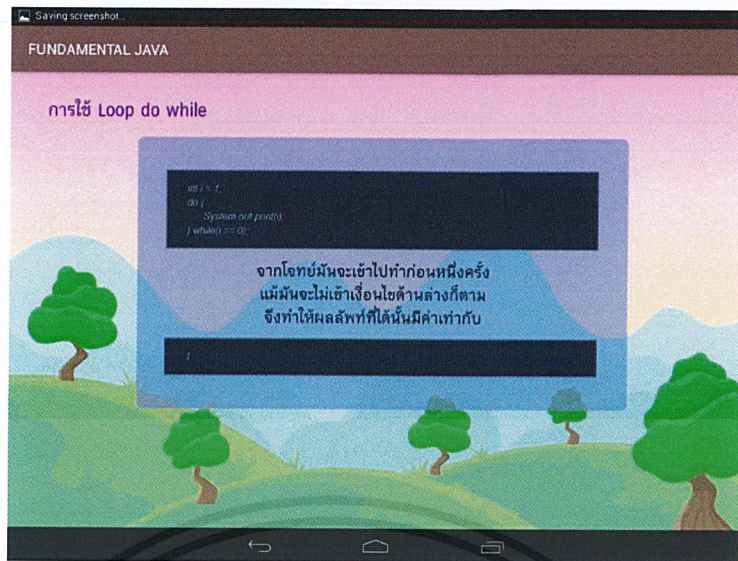
        if (point >= 80) {
            System.out.print("You grade is A");
        }
        else if (point >= 70) {
            System.out.print("You grade is B");
        }
        else if (point >= 60) {
            System.out.print("You grade is C");
        }
        else System.out.print("You grade is F");
    }
}
  
```

เริ่มโปรแกรมมาด้วยการแสดงข้อความให้กรอกคะแนน

จากนั้นเมื่อรับข้อมูลมาแล้วจะไปเช็คตามเงื่อนไขไปที่ละข้อ ถ้าไม่ตรงกับข้อไหนแล้วจะไปจบที่ Else

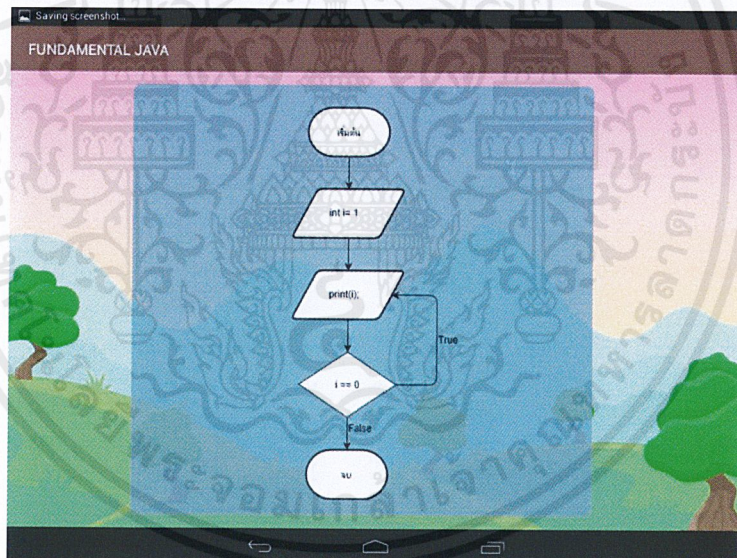
รูปที่ 4.28 ผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมตามโจทย์ปัญหาหัวข้อ If Else หน้าที 3

ภายในตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop do while จะแสดงตัวอย่างโจทย์ คำอธิบาย และผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 4.29



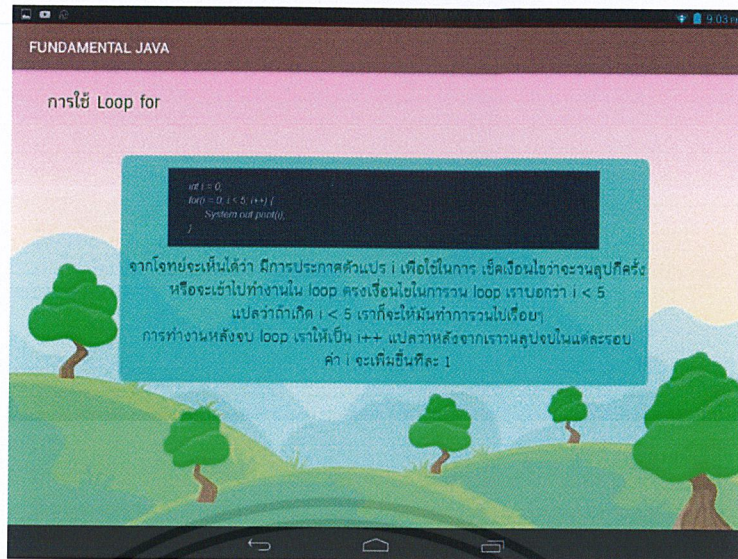
รูปที่ 4.29 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop do while หน้าที 1

โดยจะมีตัวอย่าง Flowchart ของโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop do while ดังแสดงในรูปที่ 4.30



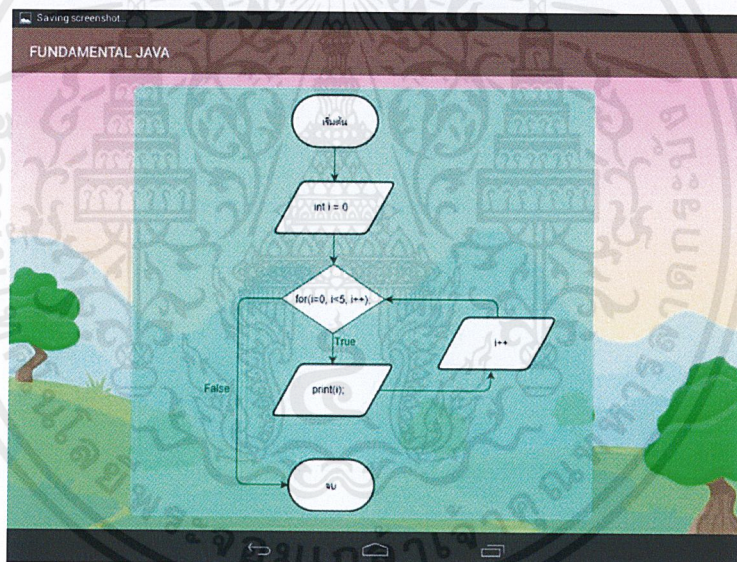
รูปที่ 4.30 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา Loop do while หน้าที 2

รวมไปถึงตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for ที่แสดงตัวอย่างโจทย์ และคำอธิบาย ดังแสดงในรูปที่ 4.31



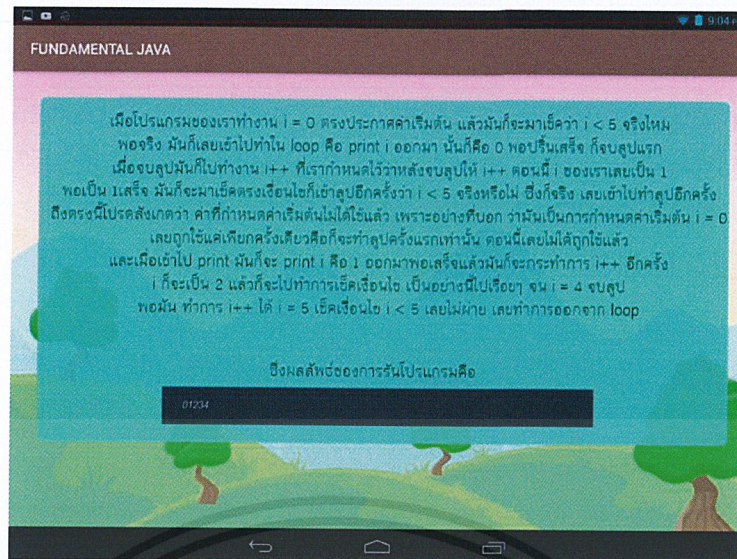
รูปที่ 4.31 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for หน้าที่ 1

โดยจะมีตัวอย่าง Flowchart ของโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for ดังแสดงในรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ตัวอย่าง Flowchart จากโจทย์ปัญหา Loop for หน้าที่ 2

ผลลัพธ์ของการรันโปรแกรม จะแสดงไว้ที่หน้าที่ 2 ของตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for ดังแสดงในรูปที่ 4.33

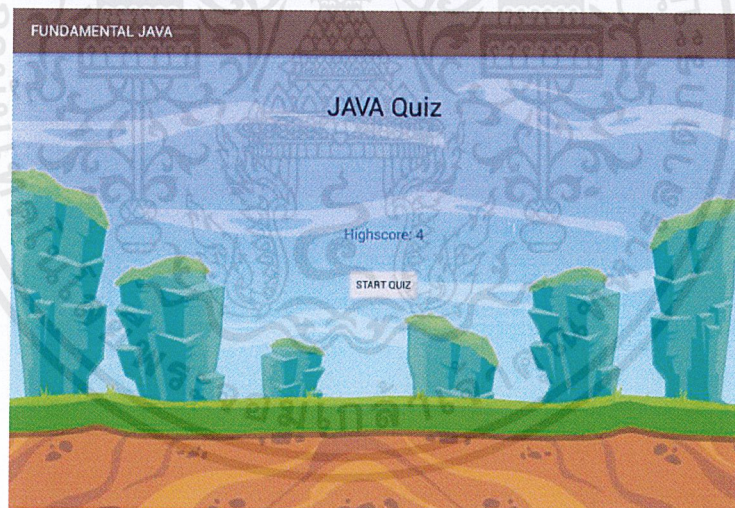


รูปที่ 4.33 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาหัวข้อ Loop for หน้าที่ 3

#### 4.1.4 การเข้าใช้งานแบบฝึกหัด

ขั้นตอนการเข้าใช้งานแบบฝึกหัดมีดังต่อไปนี้

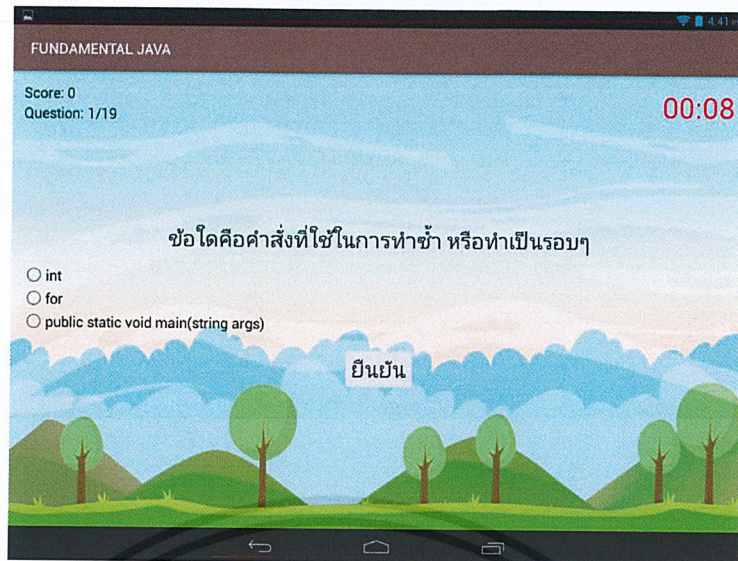
- 1) สามารถกดเข้าใช้งานในปุ่มแบบฝึกหัด โดยในส่วนของแบบฝึกหัดจะมีปุ่ม Start Quiz ให้กดเพื่อเริ่มทำแบบฝึกหัด แสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 หน้าจอก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัด

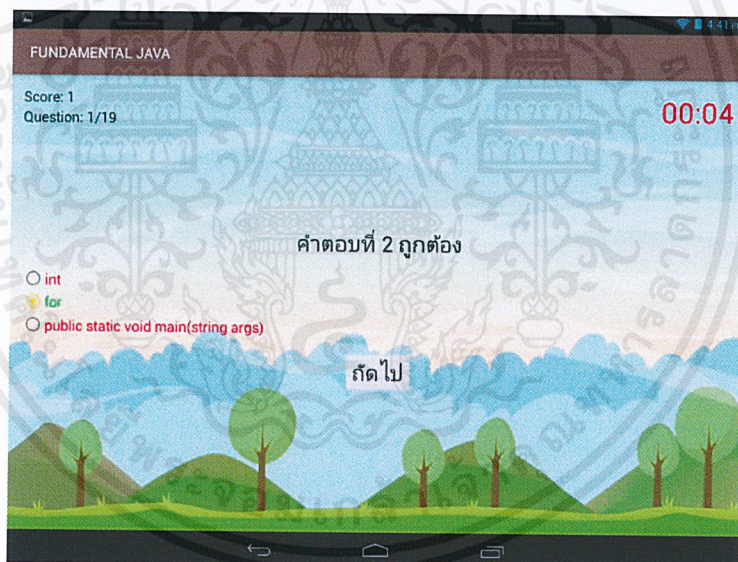
- 2) เมื่อเข้าสู่แบบฝึกหัด จะมีคำถาม และตัวเลือกคำตอบขึ้นมาที่กลางหน้าจอ ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำตอบ และกดปุ่มยืนยัน เพื่อตอบคำถามในข้อนั้น ซึ่งจะสุ่มข้อของคำถามอิงตามหัวข้อภายในทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม โดยใช้ฟังก์ชัน Collection.shuffle ที่ดึงข้อมูลคำถามจากฐานข้อมูลมาสุ่ม เพื่อแสดงออกทางหน้าจอ รวมถึงมีการจับเวลา และแสดงคะแนนรวมในการทำแบบฝึกหัดอีกด้วย แสดงดังรูปที่ 4.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.35 หน้าจอแบบฝึกหัด

โดยเมื่อตอบคำถามแล้วจะมีการเฉลยคำตอบว่าผู้ใช้งานตอบถูก หรือผิดทันทีอีกด้วย แสดงดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 หน้าจอเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัด

#### 4.1.5 การเข้าใช้งานเกม

ขั้นตอนการเข้าใช้งานเกมมีดังต่อไปนี้

- 1) สามารถกดเข้าใช้งานในปุ่มเกม ซึ่งส่วนของเกม จะเป็นการผ่อนคลาย และทำให้ผู้ใช้งานสนุกสนาน รวมถึงได้รับความรู้ไปพร้อมๆกัน โดยมีการเก็บคะแนนระยะทาง และคะแนนในการเก็บค่าที่ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 4.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.37 หน้าจอก่อนเริ่มเล่นเกม

- 2) สามารถเริ่มเล่นโดยการกดแตะหน้าจอค้างเพื่อบินขึ้น และปล่อยเพื่อบินลง โดยต้องเก็บค่าที่ถูกต้อง และพยายามไม่ให้เฮลิคอปเตอร์ของตนเองตกสู่พื้น แสดงดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 หน้าจอระหว่างเล่นเกม

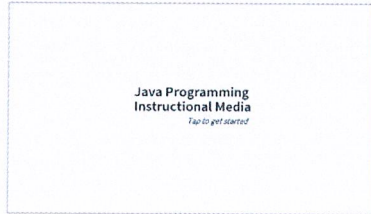
#### 4.2 ส่วนวิเคราะห์การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

ส่วนวิเคราะห์การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน เป็นการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบการออกแบบในส่วนของหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน เนื่องจากการดำเนินการตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งานทำให้การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งานมีการออกแบบ พัฒนา นำไปทดสอบ และนำกลับมาออกแบบใหม่ โดยได้ทำการออกแบบ และพัฒนาหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งได้นำการออกแบบในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบให้เห็นว่ามีการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงในส่วนใดบ้างหลังจากได้ทำการทดสอบกับผู้ใช้งานแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.1 หน้าจอในส่วนของการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

ส่วนแรกเป็นส่วนหน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน หรือหน้าโฮลด์ ในการออกแบบครั้งแรกต้องการให้ดูเหมือนกำลังที่จะเข้าสู่บทเรียน จึงออกแบบให้คล้ายหัวข้อซีบทเรียน ดังแสดงในรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 1



รูปที่ 4.40 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 2

หลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วจึงพัฒนาเป็นแบบที่ 2 เนื่องจากการออกแบบให้ดูเหมือนซีบทเรียนทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจ และมีความรู้สึกอยากใช้งานลดลง โดยได้มีการใส่สีสันเข้าไป ทำให้ดูเป็นซีบทเรียนน้อยลง เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าสนใจ และลดความจริงจังสำหรับการเริ่มต้นการใช้งานแอปพลิเคชันลง ดังแสดงในรูปที่ 4.40

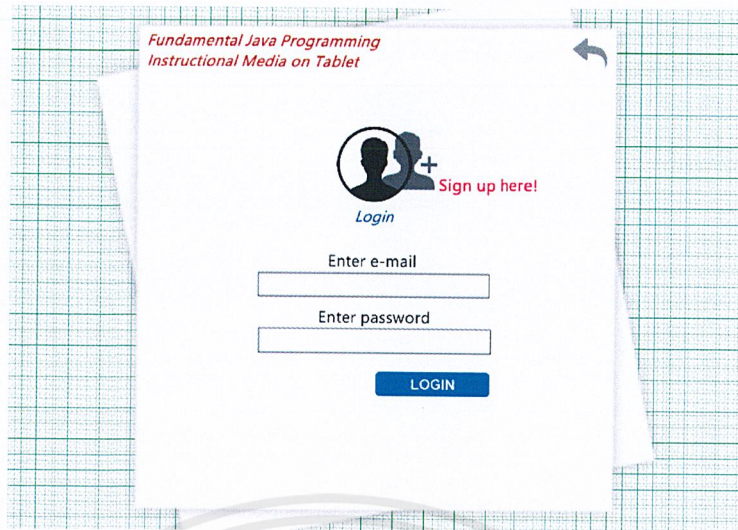
เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นครั้งที่ 2 จึงได้พัฒนาการออกแบบให้ดูมีสีสันมากขึ้น มีลูกเล่นมากขึ้น และสื่อให้เห็นว่าเป็นแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ตด้วยการใช้ภาษาไทยที่สื่อความหมายชัดเจนกว่า รวมถึงใส่รูปภาพการ์ตูนเข้าไปด้วย เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ดังแสดงในรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.41 หน้าจอการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบที่ 3

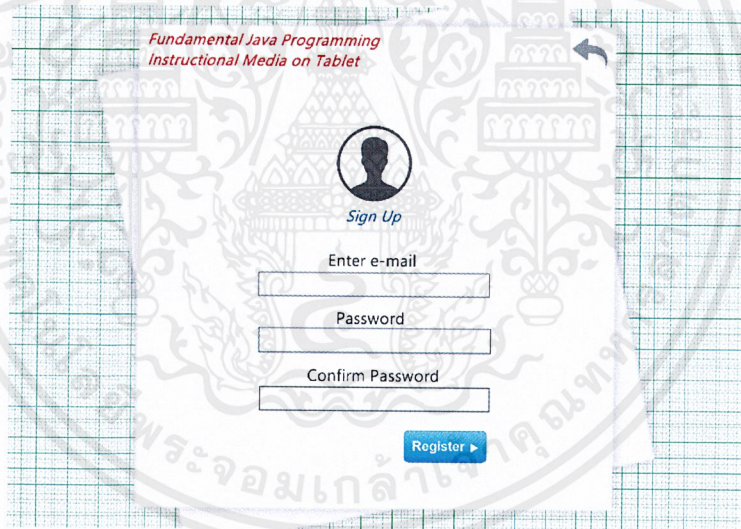
#### 4.2.2 หน้าจอในส่วนของการสมัครสมาชิก และลงชื่อเข้าใช้งาน

หน้าจอในส่วนของการสมัครสมาชิก และลงชื่อเข้าใช้งาน ในการออกแบบครั้งแรกต้องการให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้อย่างง่ายดาย โดยภายในหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานจะมีกล่องให้ผู้ใช้งานใส่ username และ password แล้วจึงสามารถ login เข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้ รวมถึงมีส่วนที่ให้ผู้ใช้งานที่ยังไม่เคยใช้งานเข้าไปสมัครสมาชิกได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานแบบที่ 1

เมื่อผู้ใช้งานเลือกสมัครสมาชิก ผู้ใช้งานจะต้องใช้ e-mail เพื่อสมัครสมาชิก และต้องสร้างรหัสผ่านของตนเอง แล้วจึงกดสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 4.43



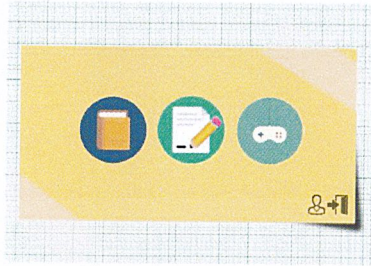
รูปที่ 4.43 หน้าจอการสมัครสมาชิกแบบที่ 1

โดยหลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วได้ผลตอบรับที่ต้องนำมาปรับปรุง เนื่องจาก การที่แอปพลิเคชันนี้เป็นแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ทำให้แอปพลิเคชันดูน่าเบื่อ และไม่น่าใช้งาน เป็นทุนเดิมอยู่แล้ว โดยการที่มีการสมัครสมาชิก และลงชื่อเข้าใช้งานแล้วยิ่งทำให้แอปพลิเคชันไม่น่าใช้งาน เพราะความยุ่งยาก และลำบากในการเข้าใช้งาน จึงทำให้ผู้พัฒนานำส่วนของการสมัครสมาชิก และลงชื่อเข้าใช้งานออกไป

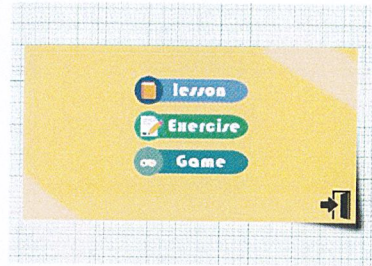
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 หน้าจอหลัก

ส่วนหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ในการออกแบบครั้งแรกต้องการให้ดูเหมือนซีบทบทเรียนที่มีกระดาษเตือนความจำติดอยู่ โดยบนกระดาษเตือนความจำจะมีปุ่มให้ผู้ใช้งานเลือกกดอยู่ 3 ฟังก์ชันด้วยกัน ได้แก่ บทเรียน แบบฝึกหัด และเกม ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 หน้าจอหลักแบบที่ 1



รูปที่ 4.45 หน้าจอหลักแบบที่ 2

หลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วจึงพัฒนาเป็นแบบที่ 2 เนื่องจากในแบบแรกนั้น ออกแบบให้ปุ่มต่างๆดูสมัยใหม่ และสื่อความหมายไปในตัวเอง แต่ผู้ใช้งานบางส่วนยังไม่เข้าใจว่า ฟังก์ชันใดคืออะไร สามารถทำอะไรได้บ้างด้วยเพียงแค่มองดูรูปไอคอน จึงพัฒนาเป็นการนำชื่อ แต่ละฟังก์ชันเข้ามาใส่ เพื่อให้สื่อความหมายชัดเจน และเข้าใจง่ายขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.45

เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นครั้งที่ 2 จึงได้พัฒนาการออกแบบให้ดูมีสีสันมากขึ้น มีลูกเล่นมากขึ้นตามหน้าจอการเข้าใช้งาน โดยยังคงไอคอนที่สื่อความหมายชัดเจนไว้ แต่เปลี่ยนเป็นภาษาไทย เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 หน้าจอหลักแบบที่ 3

### 4.2.4 หน้าจอบทเรียน

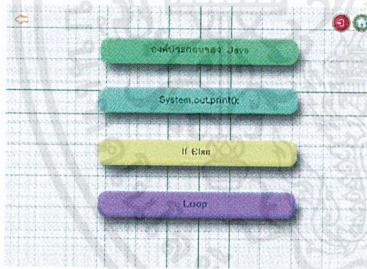
ส่วนของหน้าจอบทเรียน ในการออกแบบครั้งแรกนั้นต้องการให้บทเรียนนำเสนอแบบ infographic หรือการนำข้อมูล ความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศ และทำเป็นสไลด์ยาวให้ผู้ใช้งานได้เลื่อนอ่านลงมาเรื่อยๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

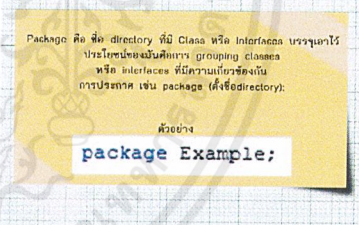


รูปที่ 4.47 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนแบบที่ 1

หลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วจึงพัฒนาเป็นแบบที่ 2 เนื่องจากการใช้ infographic นั้นไม่เหมาะกับการให้ข้อมูลวิชาการที่มีข้อมูลจำนวนมากๆ ซึ่งเมื่ออยู่บน infographic แล้วจะทำให้การออกแบบดูยุ่งเหยิง เพราะ infographic นั้นเหมาะกับข้อมูลจำนวนน้อยๆ ที่สามารถใช้รูปภาพสื่อความหมายได้ชัดเจนมากกว่าข้อมูลวิชาการ โดยได้มีการปรับเปลี่ยนการทำ infographic มาเป็นการทำสรุปสั้นๆ และแบ่งแยกหัวข้อบทเรียน ดังแสดงในรูปที่ 4.48 และรูปที่ 4.49

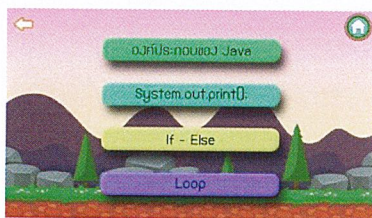


รูปที่ 4.48 ตัวอย่างหัวข้อบทเรียนแบบที่ 2

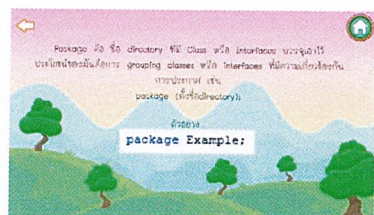


รูปที่ 4.49 ตัวอย่างบทเรียนเรื่อง Package แบบที่ 2

เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นครั้งที่ 2 จึงได้พัฒนาการออกแบบให้ดูมีสีสันมากขึ้น น่าสนใจยิ่งขึ้นตามแบบของหน้าจอหลัก โดยได้มีการออกแบบพื้นหลังเป็นภาพที่มีความสดใสกว่าเดิม ดังแสดงในรูปที่ 4.50 และรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.50 ตัวอย่างหัวข้อบทเรียนแบบที่ 3

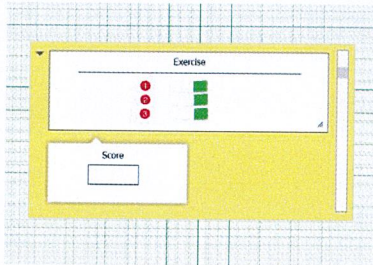


รูปที่ 4.51 ตัวอย่างบทเรียนเรื่อง Package แบบที่ 3

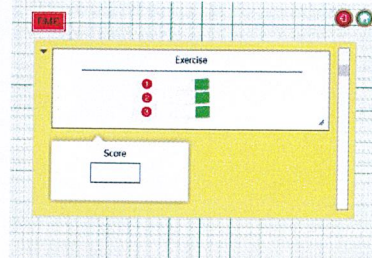
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5 หน้าจอแบบฝึกหัด

ส่วนของหน้าจอแบบฝึกหัด ในการออกแบบครั้งแรกนั้น ออกแบบให้เป็นการเลือกคำตอบเพื่อตอบคำถาม โดยมีคะแนนแสดงอยู่ด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 1



รูปที่ 4.53 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 2

หลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วจึงพัฒนาเป็นแบบที่ 2 ซึ่งได้เพิ่มการจับเวลาเข้ามาเพื่อเป็นการเพิ่มความน่าสนใจ และเพิ่มความท้าทายในการทำแบบฝึกหัด ดังแสดงในรูปที่ 4.53

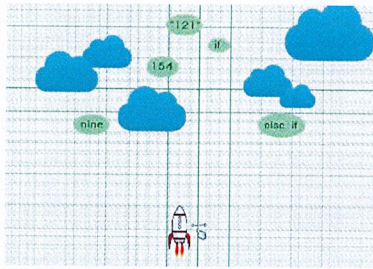
เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นครั้งที่ 2 จึงได้พัฒนาการออกแบบโดยเพิ่มพื้นหลังเป็นรูปภาพที่สดใสขึ้นตามแบบหน้าจอหลัก โดยพื้นหลังของแบบฝึกหัดจะคล้ายคลึงกับพื้นหลังของบทเรียน แต่มีความแตกต่างออกไป ทำให้ไม่รู้สึกว่หน้าจอซ้ำ และจำเจ ดังแสดงในรูปที่ 4.54



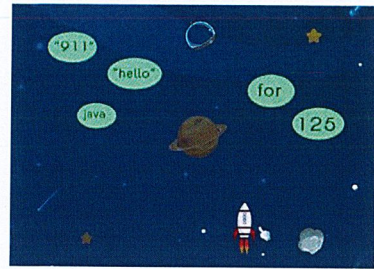
รูปที่ 4.54 หน้าจอแบบฝึกหัดแบบที่ 3

#### 4.2.6 หน้าจอเกม

ส่วนของหน้าจอเกม ในการออกแบบครั้งแรกนั้น ออกแบบให้เป็นการเล่นเกมจับจรวด เพื่อเก็บคำที่โจทย์ต้องการ เช่น เก็บเฉพาะคำที่มีค่าเป็น string ด้วยการแตะตัวละครเลื่อนไปทางซ้าย หรือทางขวาเป็นการเคลื่อนที่ตัวละคร เพื่อไปเก็บคำที่ต้องการ โดยเมื่อเก็บคำได้จะได้คะแนน และเมื่อเก็บคำผิดจะจบเกม ดังแสดงในรูปที่ 4.55



รูปที่ 4.55 หน้าจอเกมแบบที่ 1



รูปที่ 4.56 หน้าจอเกมแบบที่ 2

หลังจากการนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานแล้วจึงพัฒนาเป็นแบบที่ 2 โดยมีการเพิ่มพื้นหลัง ให้เกมดูน่าเล่น และน่าสนใจยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.56

เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นครั้งที่ 2 จึงได้พัฒนาการออกแบบ โดยจากเดิมที่เป็นการเล่นเกมแบบแนวตั้ง ได้ปรับเปลี่ยนใหม่เป็นการเล่นแบบแนวนอน เนื่องจากแอปพลิเคชันได้ถูกออกแบบมาให้ใช้งานในแนวนอน จึงปรับเปลี่ยนรูปแบบเกมให้เข้ากับการใช้งาน รวมถึงมีการปรับปรุงพื้นหลังหน้าจอให้เข้ากับหน้าจอหลักอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.57



รูปที่ 4.57 หน้าจอเกมแบบที่ 3

โดยรวมแล้วการออกแบบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เน้นไปที่การออกแบบให้คล้ายคลึงกับการอ่านบทเรียน หรือการอ่านหนังสือ ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่สนใจที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน โดยที่ความต้องการของผู้ใช้งานคือการได้ใช้งานแอปพลิเคชันที่มองแล้วไม่รู้สึกเหมือนกำลังอ่านหนังสืออยู่ และมีฟังก์ชันการทำงานที่เข้าใจง่าย และเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย ทำให้การปรับเปลี่ยนในครั้งที่ 3 เป็นไปในแนวทางที่ต้องการให้แอปพลิเคชันนั้นดูมีสีสัน น่าสนใจ และลดความเป็นบทเรียนลง รวมถึงมีการเพิ่มฟังก์ชัน และลดฟังก์ชันบางส่วน เช่น การนำเอาการสมัครสมาชิก การลงชื่อเข้าใช้งานออกไป การเพิ่มการจับเวลาในการทำแบบฝึกหัด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกแปลกใหม่ และอยากที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อการเรียนรู้ต่อไป

#### 4.3 ผลการทดสอบระบบจากผู้ใช้งานด้วยแบบประเมิน

ขั้นตอนการทดสอบระบบ และทำแบบประเมินเริ่มต้นด้วยการใช้คำถามไคต์ไลน์ เพื่อถามแนวทางการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน โดยคำถามไคต์ไลน์จะมีด้วยกัน 8 ขั้นตอน โดยที่คำถามไคต์ไลน์จะเป็นตัวช่วยในการทดสอบระบบ และสังเกตการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน ว่าเกิดการขัดข้องที่ใด หรือมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันใดที่ผู้ใช้งานรู้สึกไม่เข้าใจ หรือไม่สามารถใช้งานได้ตามที่คำถามไคต์ไลน์บอก เมื่อผู้ใช้งานเริ่มใช้งานระบบ ผู้ทดสอบระบบจะเริ่มสังเกตการใช้งานฟังก์ชันต่างๆของระบบจากการใช้งานของผู้ใช้งาน แบ่งเป็นฟังก์ชันหลักๆ 3 ฟังก์ชัน ได้แก่ บทเรียน แบบฝึกหัด และเกม โดยสรุปปัญหาหลักของการใช้งานไว้ดังนี้

**ฟังก์ชันบทเรียน** ผู้ใช้งานเข้าใช้งานฟังก์ชันได้โดยไม่มีปัญหา แต่เมื่ออ่านสไลด์บทเรียนจบ และต้องการจะเปลี่ยนบทเรียน หรือเปลี่ยนฟังก์ชันการใช้งาน ผู้ใช้งานบางคนจะประสบปัญหาการเปลี่ยนบทเรียน หรือเปลี่ยนฟังก์ชันการใช้งาน เนื่องจากเมื่ออ่านบทเรียนจบแล้วจะต้องถอยหลังกลับไปหน้าจอเลือกหัวข้อบทเรียน แต่หาปุ่มกลับไปหน้าจอเลือกหัวข้อบทเรียนไม่เจอ ส่วนหนึ่งปัญหามาจากความเคยชินในการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ iOS ที่ไม่มีปุ่มถอยหลังให้ใช้งาน

**ฟังก์ชันแบบฝึกหัด** ผู้ใช้งานเข้าใช้งานฟังก์ชันได้โดยไม่มีปัญหา

**ฟังก์ชันเกม** ผู้ใช้งานเข้าใช้งานฟังก์ชันได้โดยไม่มีปัญหา แต่ผู้ใช้งานบางคนมีความสับสนกับกติกาของเกมในช่วงแรก แต่เมื่อเล่นได้ 1 ถึง 2 เกม ก็จะเข้าใจมากขึ้น

หลังจากการทดสอบระบบจะเป็นการทำแบบประเมิน ซึ่งเป็นแบบประเมินการออกแบบระบบ ปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้ใช้งานสื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ต มี 3 ตอน ด้วยกัน

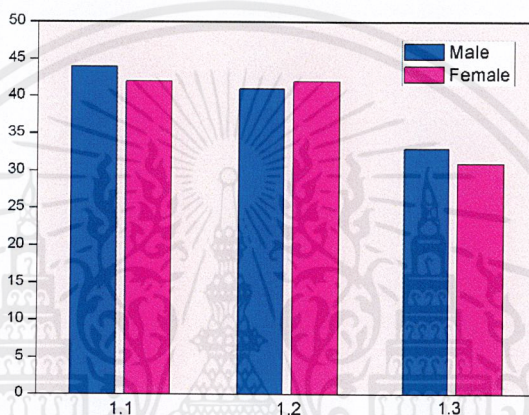
**ตอนที่ 1** เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น เพศ ชั้นปี และสาขาที่กำลังศึกษาอยู่ โดยที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นชาย 10 คน และผู้หญิง 10 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 15 คน และนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 5 คน โดยทั้งหมดเป็นนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ตอนที่ 2** เป็นการแสดงความคิดเห็นโดยการให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละหัวข้อ โดยลำดับการให้คะแนน ได้แก่ 5 ดีมาก 4 ดี 3 ปานกลาง 2 พอใช้ และ 1 ปรับปรุง ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ๆ 3 หัวข้อด้วยกัน คือ ด้านการแสดงผล ด้านข้อมูล และด้านการใช้งาน ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะมีหัวข้อย่อยๆ ลงไปอีกดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านการแสดงผลประกอบด้วย

- 1.1 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆของระบบดูสวยงาม ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 44 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 42 คะแนน เต็ม 50 คะแนน
- 1.2 การออกแบบกราฟฟิก มีความสวยงาม และเหมาะสม ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 41 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 42 คะแนน เต็ม 50
- 1.3 สี และขนาดของตัวอักษรมีความชัดเจน ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 33 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 31 คะแนน เต็ม 50 ดังแสดงในรูป 4.58

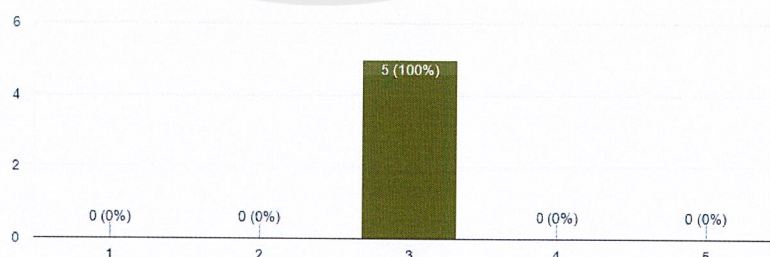


รูปที่ 4.58 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 1 ด้านการแสดงผล

เมื่อเปรียบเทียบกับผลของการทดสอบก่อนหน้านี้แล้ว จะเห็นได้ว่าผลก่อนหน้าอยู่ในระดับปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 4.59 ต่างจากผลหลังจากการนำไปพัฒนาที่อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่

ใช้งานแล้วรู้สึกพึงพอใจเพียงใด

5 responses

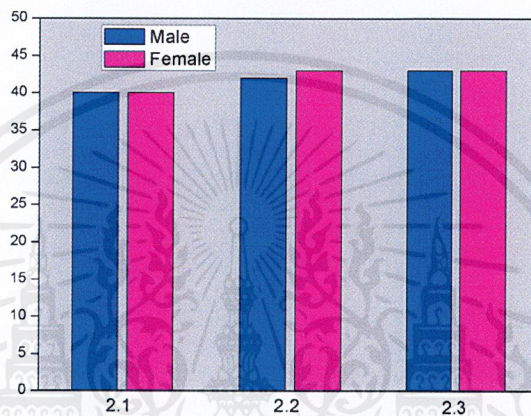


รูปที่ 4.59 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านการแสดงผลก่อนการนำไปปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ด้านข้อมูลประกอบด้วย

- 2.1 ความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 40 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 40 คะแนน เต็ม 50 คะแนน
- 2.2 ประโยชน์ของข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 42 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 43 คะแนน เต็ม 50
- 2.3 ระบบสามารถแยกหมวดหมู่ข้อมูลชัดเจน เข้าใจง่าย ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 43 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 43 คะแนน เต็ม 50 ดังแสดงในรูป 4.60

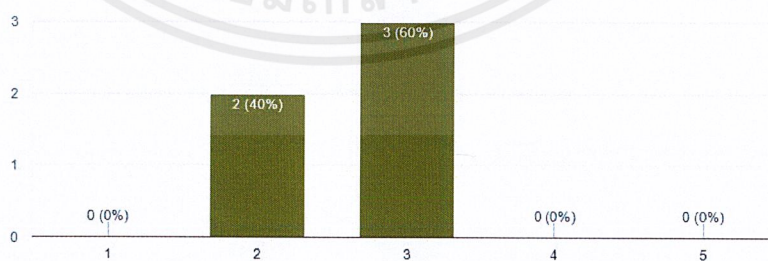


รูปที่ 4.60 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 2 ด้านข้อมูล

เมื่อเปรียบเทียบกับผลของการทดสอบก่อนหน้านี้แล้ว จะเห็นได้ว่าผลก่อนหน้าอยู่ในระดับปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 4.61 ต่างจากผลหลังจากการนำไปพัฒนา ที่อยู่ในระดับดี เป็นส่วนใหญ่

เนื้อหาภายในระบบทำให้เข้าใจเพียงใด

5 responses

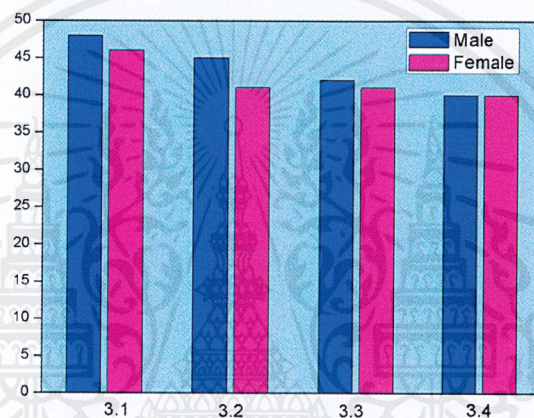


รูปที่ 4.61 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านข้อมูลก่อนการนำไปปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ด้านการใช้งานประกอบด้วย

- 3.1 ความง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 48 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 46 คะแนน เต็ม 50 คะแนน
- 3.2 ความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 45 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 41 คะแนน เต็ม 50
- 3.3 การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 42 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 41 คะแนน เต็ม 50
- 3.4 การเข้าถึงฟังก์ชันที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผลรวมคะแนนจากการตอบแบบประเมินแบ่งเป็นชาย 40 คะแนน เต็ม 50 คะแนน และหญิง 40 คะแนน เต็ม 50 ดังแสดงในรูปที่ 4.62

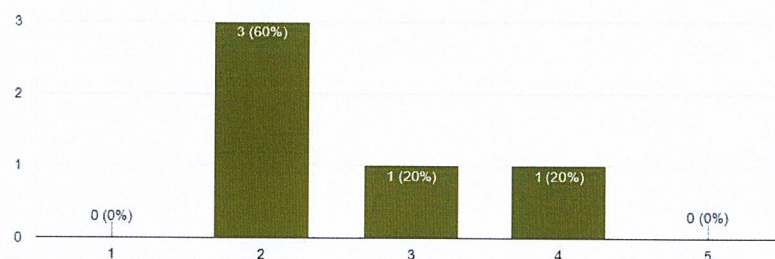


รูปที่ 4.62 กราฟแสดงผลรวมคะแนนของแบบประเมินหัวข้อที่ 3 การใช้งาน

เมื่อเปรียบเทียบกับผลของการทดสอบก่อนหน้านั้นแล้ว จะเห็นได้ว่าผลก่อนหน้าอยู่ในระดับที่ดี ดังแสดงในรูปที่ 4.63 ต่างจากผลหลังจากการนำไปพัฒนา ที่อยู่ในระดับดีถึงดีมาก เป็นส่วนใหญ่

#### ใช้งานแล้วมีปัญหามากเพียงใด

5 responses



รูปที่ 4.63 กราฟแสดงผลคะแนนของแบบประเมินด้านการใช้งานก่อนการนำไปปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 เป็นการแสดงความคิดเห็นด้วยการตอบคำถาม โดยจะเป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ทำแบบสอบถามเขียนอธิบายความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งมี 2 ข้อด้วยกันคือ 1. ท่านคิดว่าการใช้งานสื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นบนแท็บเล็ตมีประโยชน์ หรือไม่ อย่างไร โดยส่วนใหญ่ผู้ใช้งานให้ความเห็นว่า มีประโยชน์ เพราะใช้งานสะดวก ทำให้เรียนรู้ได้ง่าย และแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ 2. ท่านมีปัญหากับการใช้งานฟังก์ชันใด ภายในแอปพลิเคชัน หรือไม่ (ถ้ามี คือฟังก์ชันใด โปรดอธิบาย) โดยผู้ใช้งานส่วนใหญ่ไม่พบปัญหาในการใช้งาน แต่มีผู้ใช้งานส่วนหนึ่งให้ความเห็นว่าตัวอักษรบางหน้าจอลำบากอ่านค่อนข้างยาก และสีสันทันหน้าจอละเอียดกว่าเนื้อหา รวมถึงฟังก์ชันเกมที่ไอคอนภายในเกมต่างๆ อาจจะเล็กเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินการ

ระบบถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ด้วยภาษาจาวา ร่วมกับเครื่องมือ ได้แก่ Android Studio ซึ่งเป็น Official IDE Tool หรือเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมซึ่งมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้ผู้พัฒนาได้ใช้งานจาก Google มีไว้เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันของ Android OS โดยเฉพาะ รวมถึงนำทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมมาใช้ในการออกแบบกิจกรรม เพื่อสร้างการเรียนรู้ และได้ออกแบบระบบตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน ทำให้ระบบทำงานได้อย่างราบรื่น และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน โดยในที่นี้คือการทำที่ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ตรงตามความต้องการ และสามารถทำให้ผู้ใช้งาน ใช้งานระบบได้อย่างง่ายดาย ไม่ติดขัด ซึ่งได้มีการทำการสำรวจความต้องการจากกลุ่มผู้ใช้งานจริง และนำผลที่ได้ไปออกแบบ และพัฒนาระบบต่อ ซึ่งได้มีการออกแบบ เปรียบเทียบหน้าจอบริบทสัมพันธ์ทั้งหมด 3 แบบด้วยกัน โดยผลการประเมินความพึงพอใจในส่วนของ การออกแบบ และการใช้งานแอปพลิเคชันจากกลุ่มผู้ใช้งานในครั้งแรก จากผู้ใช้งานจำนวน 5 คน เป็นเพศชายจำนวน 2 คน และเป็นเพศหญิงจำนวน 3 คน โดยแบ่งระดับการให้ผลสำรวจเป็น 1 น้อยที่สุด 2 น้อย 3 ปานกลาง 4 มาก และ 5 มากที่สุด ผลคือ ได้รับความพึงพอใจจากการใช้งานระบบระดับปานกลางจำนวน 5 คน เกิดปัญหาจากการใช้งานระดับน้อยจำนวน 3 คน เกิดปัญหาจากการใช้งานระดับปานกลางจำนวน 1 คน เกิดปัญหาจากการใช้งานระดับมากจำนวน 1 คน ได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบระดับปานกลางจำนวน 5 คน ซึ่งผลตอบรับยังอยู่ในระดับปานกลาง และหลังจากนำระบบกลับไปพัฒนา จะเห็นได้ว่าผลจากแบบประเมินจากการทดสอบระบบมีแนวโน้มดีขึ้น จากการทดสอบ และตอบแบบประเมินโดยผู้ใช้งานจำนวน 20 คน เป็นเพศชายจำนวน 10 คน และเพศหญิงจำนวน 10 คน โดยด้านการแสดงผล 1.1 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆของระบบดูสวยงาม อยู่ในเกณฑ์ดี 1.2 การออกแบบกราฟิก มีความสวยงาม และเหมาะสม อยู่ในเกณฑ์ดี และ 1.3 สี และขนาดของตัวอักษรมีความชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ด้านข้อมูล 2.1 ความถูกต้องของข้อมูล อยู่ในเกณฑ์ดี 2.2 ประโยชน์ของข้อมูลที่ได้รับ อยู่ในเกณฑ์ดี และ 2.3 ระบบสามารถแยกหมวดหมู่ข้อมูลชัดเจน เข้าใจง่าย อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านการใช้งาน 3.1 ความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก 3.2 ความสะดวกสบายต่อการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดี 3.3 การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว อยู่ในเกณฑ์ดี และ 3.4 การเข้าถึงฟังก์ชันที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว อยู่ในเกณฑ์ดี

เนื่องจากโดยส่วนใหญ่แล้วสื่อการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาจะเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กเล็ก การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กโต หรือผู้ใหญ่ยังมีความเป็นไปได้ที่จะสำเร็จน้อย เนื่องด้วยปัจจัยหลายๆอย่าง ดังนั้นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้พื้นฐานจาวาสำหรับผู้เริ่มต้นนี้จึงเป็นการวิจัยในการนำเอาทฤษฎีต่างๆ เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม และทฤษฎีการออกแบบระบบตามกระบวนการออกแบบระบบจากประสบการณ์ผู้ใช้งาน มาช่วยในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับนักศึกษา โดยในอนาคตอาจมีการนำแอปพลิเคชันไปทดลองใช้งานจริงในห้องเรียน เพื่อเก็บข้อมูลอย่างจริงจัง นำมาใช้ในการออกแบบ และพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) เพิ่มเนื้อหาจากเดิมที่มีเพียงเนื้อหาในส่วนของ Syntax If Else Statement และ Loop
- 2) เพิ่มเนื้อหาเกม หรือเพิ่มความหลากหลายในการเล่นให้น่าสนใจยิ่งขึ้น
- 3) พัฒนาให้แอปพลิเคชันใช้งานบนแพลตฟอร์มอื่นๆได้
- 4) นำทฤษฎีอื่นๆเข้ามาช่วยในการออกแบบ และพัฒนาระบบ เช่น การนำทฤษฎี Gamification เข้ามาใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติม



## เอกสารอ้างอิง

- [1] เบญจภรณ์ ขวัญสมคิด และปวรวรรณ พันแจ่ม. 2555. “พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์มือถือ Smartphone และใช้เวลาของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี.” จุลนิพนธ์บริหารธุรกิจบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [2] Gomes, A. and Mendes, A. J. 2009. “Bloom’s taxonomy based approach to learn basic programming” Center for Informatics and Systems of the University of Coimbra.
- [3] Cheng, C. and Su, C. 2012. “A Game-based learning system for improving student’s learning effectiveness in system analysis course” Department of Information Management, National Yunlin University of Science and Technology Taiwan and Department of Animation and Game Design, Shu-Te University Taiwan.
- [4] Ehrenfels, C. V. 1937. “Psychological Review.” On Gestalt-qualities. 44(6) : 521-524.
- [5] Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. 1956. “Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals.” Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company.
- [6] UX Mastery & Co Pty Ltd. 2017. **UX Process**. [Online] Available : <https://uxmastery.com/resources/process/>
- [7] Creative Commons Attribution 2.5. 2017. **Platform Versions**. [Online] Available : <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
- [8] Computer Weekly. 2002. **Write once, run anywhere**. [Online] Available : <http://www.computerweekly.com/feature/Write-once-run-anywhere>
- [9] John C. M. 2003. “Concepts in programming languages” Cambridge University.
- [10] Steve J. P. 2017 **Introduction to Java programming, Part 1 Java language basics Object-oriented programming on the Java platform**. [Online] Available : <https://www.ibm.com/developerworks/java/tutorials/j-introjava1/index.html>
- [11] Ducrohet, X.; Norbye, T.; Chou, K. 2013. “Android Studio: An IDE built for Android.” Android Developers Blog. California: Google.
- [12] Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. 2001. “A taxonomy for learning, teaching, and assessing, Abridged Edition.” Azusa Pacific University Blog. Boston: MA: Allyn and Bacon.