

▶ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รู้จักกับ thinkable  
สร้างแอปออนไลน์  
เหมาะกับผู้เริ่มต้น  
ใช้งานได้จริง

คู่มือพัฒนาแอป Android ด้วย

thinkable

อาจารย์ ดร.อนุชา โสมาบุตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา



คุณากร สุนที	563050169-2
ทิวาวรรณ ราโช	563050425-0
ฐิติตา คำคำมาตย์	563050424-2
ธนัชฐา เล่ห์กุล	563050426-8



คู่มือพัฒนาแอป Android ด้วย

thunkable

Tom Khunakorn



## คำนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก เทคโนโลยีมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกในกิจการงานต่างๆ ของมนุษย์ สมาร์ทโฟนเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ที่มนุษย์ทั่วโลกใช้ในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การดำเนินธุรกิจ การศึกษา ซึ่งการใช้งานในด้านต่างๆ จำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันที่จะช่วยให้สมาร์โฟนสามารถทำงานได้ตอบสนองความต้องการของเรา

ระบบ Android เป็นระบบการทำงานของสมาร์โฟนที่มีผู้ใช้งานทั่วโลกอย่างหลากหลาย การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานในระบบ Android จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันจะช่วยให้สมาร์โฟนสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ทำให้เกิดการพัฒนาระบบที่เกิดประโยชน์ และสามารถสร้างรายได้ให้แก่นักพัฒนาแอปพลิเคชันอีกด้วย

Thinkable เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จนถึงสามารถพัฒนาต่อยอดไปในเชิงธุรกิจ ด้วยคุณลักษณะในการใช้งานที่เป็นเหมือนการลากวาง และการใช้งานชุดคำสั่งเหมือนการต่อ Lego ซึ่งง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นอย่างยิ่ง

หนังสือคู่มือเล่มนี้จะพาคุณไปรู้จักกับ Thinkable การใช้งานฟังก์ชันต่างๆ พื้นฐานการใช้งาน ที่จะช่วยให้คุณสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันของคุณเองได้อย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
Chapter 1 รู้จักและเข้าใช้งาน Thunkable	1
Chapter 2 รู้จัก Function การใช้งาน	8
Chapter 3 ทดลองสร้างแอปพลิเคชัน	17
Chapter 4 สร้างแอปพลิเคชันวาดภาพ	25

บรรณานุกรม

Tom Khunakorn

## Chapter 1

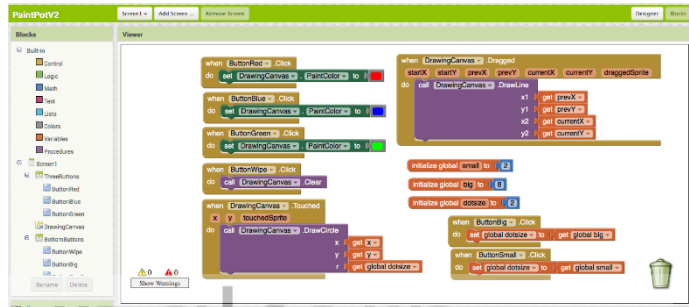
### รู้จักและเข้าใช้งาน Thinkable

แนวโน้มการใช้งาน Mobile Device อย่าง Smart Phone ได้เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนา Mobile Application และเทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากผู้ผลิตโทรศัพท์โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอด Application บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของบริษัทต่างๆ ที่แข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้าน Mobile Application และด้วย Application ที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ผู้ใช้ Smart Phone มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเล่นอินเทอร์เน็ต การดูหนัง ฟังเพลงหรือแม้แต่การเล่นเกมที่ทั้งออนไลน์ และออฟไลน์ ด้วยอัตราการขยายตัวด้านการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์มือถือหลายแห่งหันมาให้ความสำคัญ กับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ โดยสังเกตได้ว่ามีความเติบโตอย่างมากจากจำนวนโปรแกรมที่เขียนขึ้นและอัตราการเพิ่มขึ้นจากการดาวน์โหลดโปรแกรมอย่างเห็นได้ชัด



### หลัก 3 ส ก่อนลงมือสร้าง Application

- 1. สำรวจปัญหา** การสำรวจปัญหาจะเป็นสิ่งที่ทำให้เราเกิดไอเดียในการสร้างแอปพลิเคชัน โดยปัญหาอาจจะเป็นปัญหาใกล้ตัว ปัญหาที่พบในสังคม เราต้องพิจารณาว่าแอปพลิเคชันที่เราสร้างขึ้นต้องจะช่วยในการแก้ปัญหาของคนได้อย่างไร หรือเกิดประโยชน์อะไรต่อสังคม
- 2. สำรวจตลาด** พิจารณาตลาดหรือความต้องการของผู้ใช้ว่ามีผู้ใช้แอปพลิเคชันของเรามีจำนวนมากน้อยเพียงใด ใครบ้างที่จะได้ใช้แอปพลิเคชันที่เราสร้างขึ้น เพราะถ้าเราสร้างแอปพลิเคชันออกมาแล้วแต่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดก็ไม่มีประโยชน์อะไรในการสร้าง
- 3. สำรวจแอปพลิเคชันอื่นๆ** รู้เขารู้เรา รบร้อยครั้งชนะร้อยครั้ง การสำรวจหรือการศึกษาแอปพลิเคชันของคนอื่นจะช่วยให้เราสามารถพิจารณาสิ่งต่างๆ ในการสร้างแอปพลิเคชัน อาทิเช่น ศึกษาระบบการทำงานของคนอื่น หน้าต่างแอปพลิเคชันเป็นอย่างไร ทำไมแอปพลิเคชันนี้ถึงมีผู้ใช้งานมากมาย สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราเห็นข้อดีข้อเสียก่อนการลงมือสร้างแอปพลิเคชันของเรา ซึ่งขออย่าไว้เลยว่าเป็นการศึกษาเพื่อปรับให้เหมาะสมกับแอปพลิเคชันของเรา แต่ไม่ใช่การลอกเลียนแบบ

 รู้จัก Thinkable


Tom Khunakorn

จากข้อจำกัดในการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีความยุ่งยากสำหรับผู้เริ่มต้นในการสร้างแอปพลิเคชัน หรือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม ทำให้ Google ได้พัฒนาระบบการสร้างแอปพลิเคชันให้สะดวกขึ้น

Thinkable มีพื้นฐานการทำงานมาจากโครงการ App Inventor ในระยะแรกเป็นส่วนหนึ่งในงานวิจัยของ Google และต่อมาได้พัฒนาร่วมกับสถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology) App Inventor เริ่มต้นขึ้นในปี 2007 เมื่อ Hal Abelson ศาสตราจารย์ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่สถาบัน MIT และ Mark Friedman วิศวกรอาวุโสของ Google ได้สร้างการพัฒนาแพลตฟอร์มด้วยความช่วยเหลือจากผู้ใช้ Google คือ Liz Looney, Sharon Perl, Ellen Spertus, Karen Parker, และ Debbie Wallach.

App Inventor ได้ย้ายฐานการพัฒนาจาก Google มาสู่สถาบัน MIT ในปี 2010 โดย ณ Google เป็นผู้สนับสนุน ทำให้ App Inventor ได้รับการพัฒนาอย่างน่าตกใจโดยเจ้าหน้าที่ของ MIT ในทีมงานของ Andrew McKinney, Jeff Schiller, Josh Sheldon, Marisol Diaz, และนักเรียนในเครือข่ายของสถาบัน MIT ที่มีความสามารถ พวกเขาเหล่านี้เป็นผู้ร่วมก่อตั้ง Thinkable ซึ่งความสำคัญของ App Inventor หรือ Thinkable คือ การผลักดันข้อจำกัดของการเรียนรู้เกี่ยวกับมือถือสำหรับนักเรียนและนักศึกษาทั่วโลก



Welcome to thinkable.

Thunkable มีหลักการการทำงานเหมือนกับ MIT App Inventor โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming Language ซึ่งเป็นแนวทางการเขียนโปรแกรมมิ่งรุ่นใหม่ เน้นความง่าย ต่อการเขียน และใช้หลักการการต่อแบบเลโก้ คือต่อเป็นบล็อก ๆ โดยยังรักษาหลักการการเขียนโปรแกรมมิ่งทุกอย่าง ซึ่งเหมาะสำหรับมือใหม่ที่สนใจทางด้าน การเขียนโปรแกรมอย่างยิ่ง

Thunkable มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งพัฒนามาจากการ MIT App Inventor Version 2 ซึ่งมีเครื่องมือต่างให้ใช้ได้อย่างครบครันมากขึ้น อาทิเช่น ผู้ใช้สามารถเพิ่ม font ได้หลากหลายยิ่งขึ้น มีสีให้เลือกมากยิ่งขึ้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์อย่างยิ่ง



เตรียมพร้อมก่อนเข้าใช้งาน Thinkable

### 1. เตรียม Computer หรือ Notebook



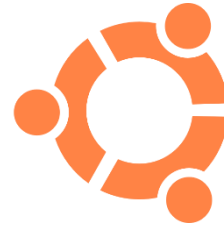
## 2. เตรียมระบบปฏิบัติการ (Windows)



Windows XP, Vista, 7, 8, 10



Mac OS



Ubuntu

## 3. เตรียมเบราว์เซอร์



Chrome 4.0 หรือใหม่กว่า



Mozilla Firefox 3.6 หรือใหม่กว่า

## 4. อุปกรณ์โมบายพร้อมติดตั้งแอป Thinkable



Thinkable

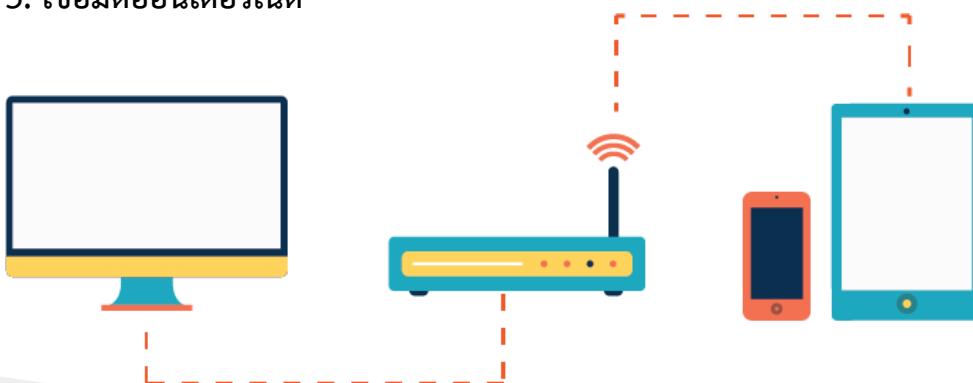
Thinkable เครื่องมือ



แอปนี้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ทั้งหมดของคุณได้

โดยสามารถค้นหาแอป Thinkable ได้จาก Play Stores และติดตั้งได้ทันที

## 5. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



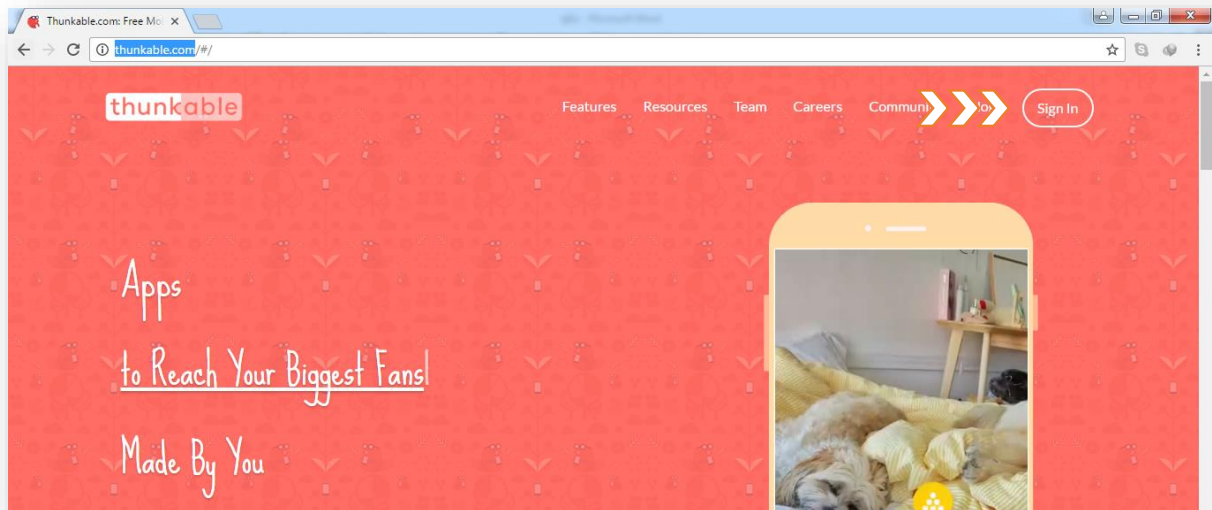
6. มี Google Account หรือ Gmail



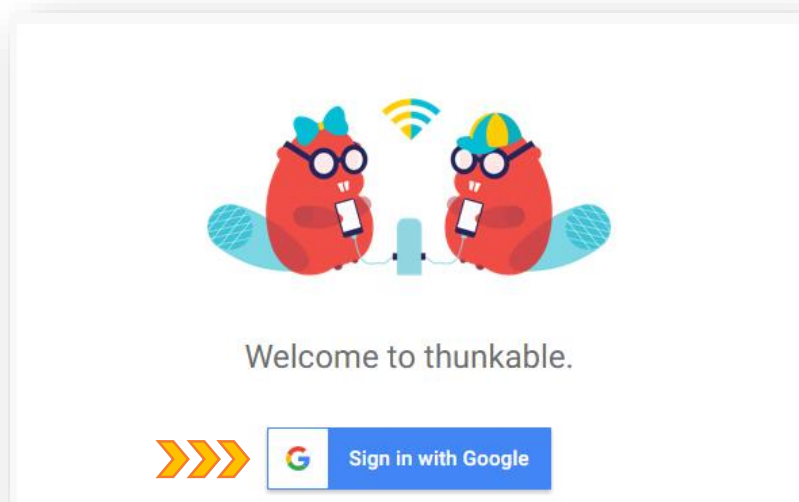
## การเข้าใช้งาน Thinkable

# Tom Khungakorn

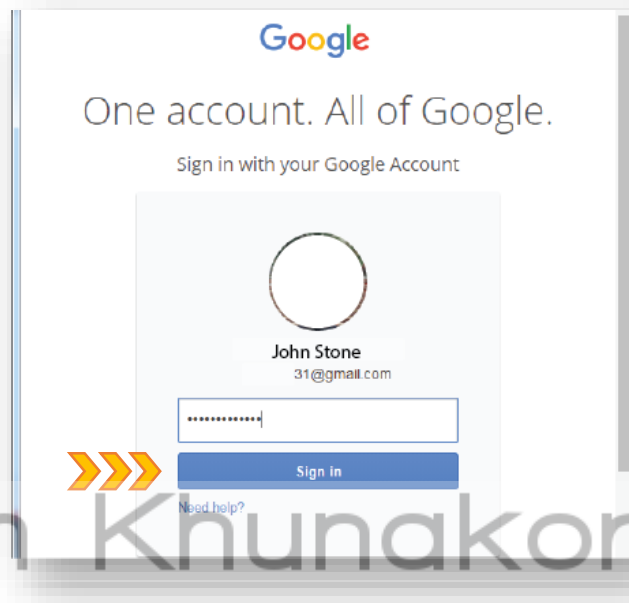
1. เข้าสู่เว็บไซต์ <http://thinkable.com> คลิกเข้าสู่ระบบ Sign in



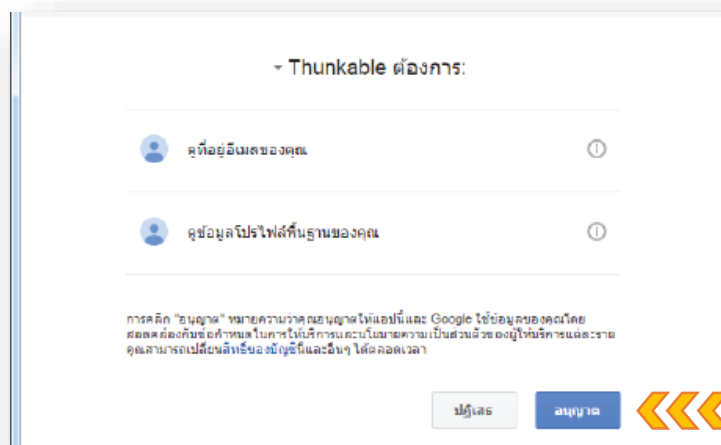
2. เลือก Sign in with Google



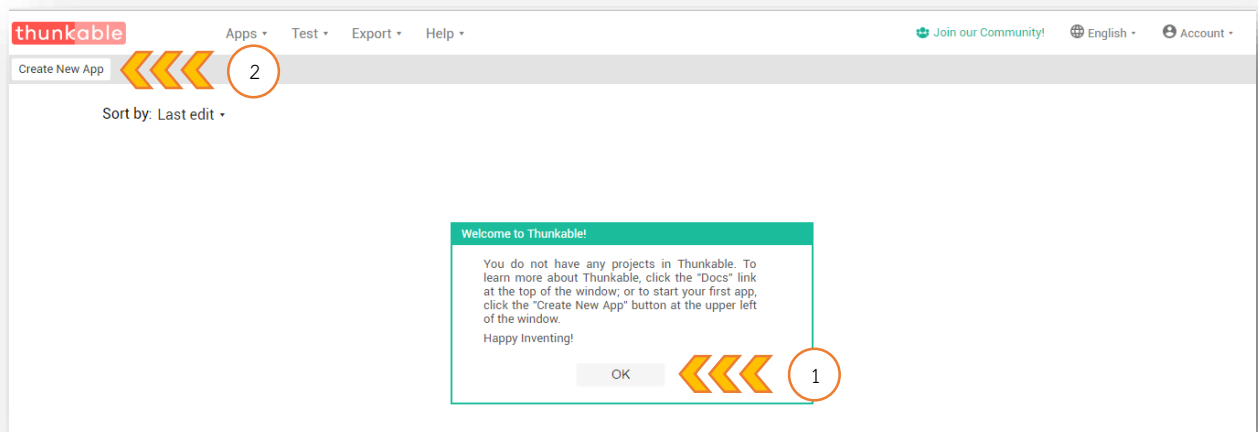
### 3. ป้อน Gmail และรหัสผ่าน เสร็จแล้วเลือก Sign in



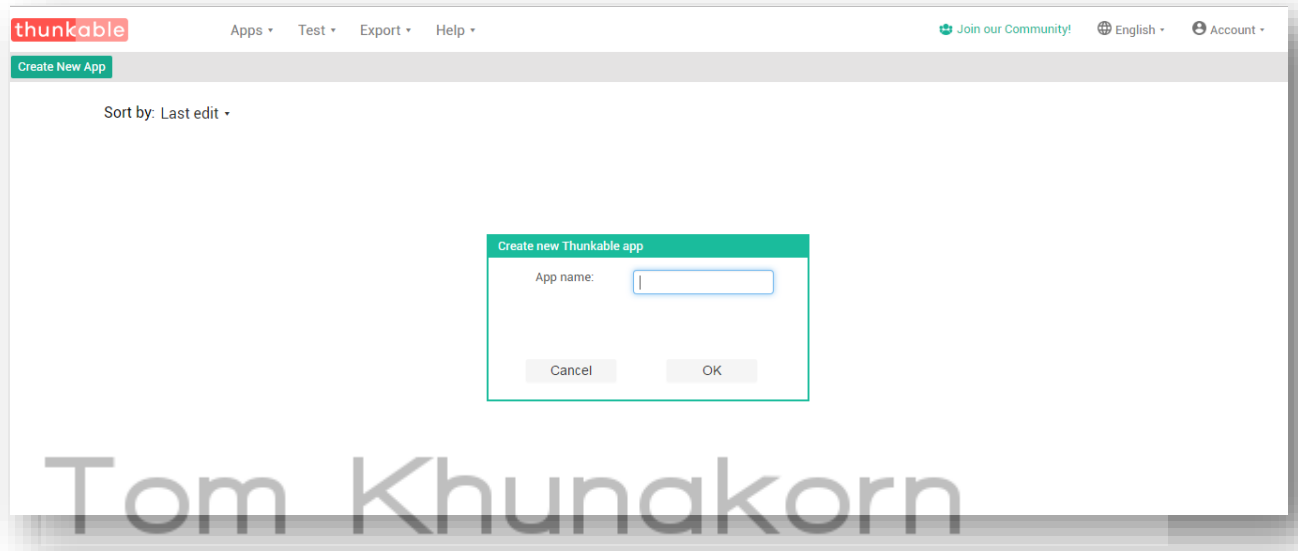
### 4. การขออนุญาตเข้าถึงข้อมูล อ่านข้อตกลง แล้วให้เลือกอนุญาต



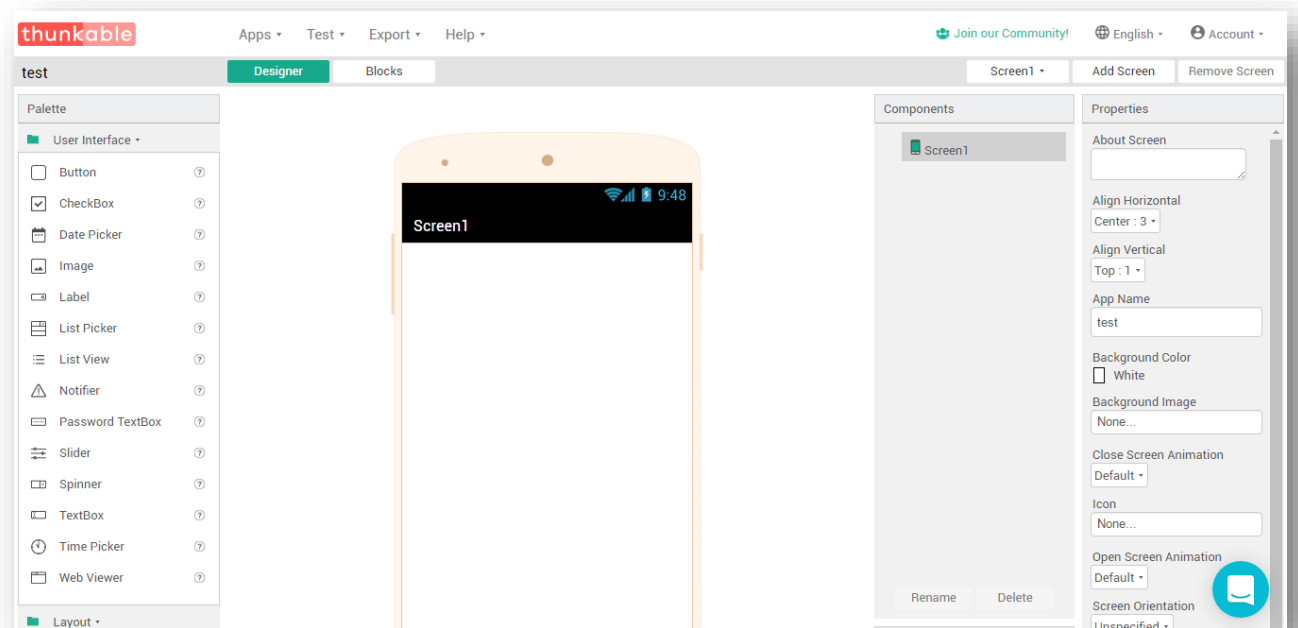
### 5. เข้าสู่หน้าต่าง Thinkable กด OK เลือก Create New App เพื่อเริ่มสร้าง



## 6. ใส่ชื่อ App แล้วกด OK เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการทำงาน



## 7. หน้าต่างการทำงาน



## Chapter 2

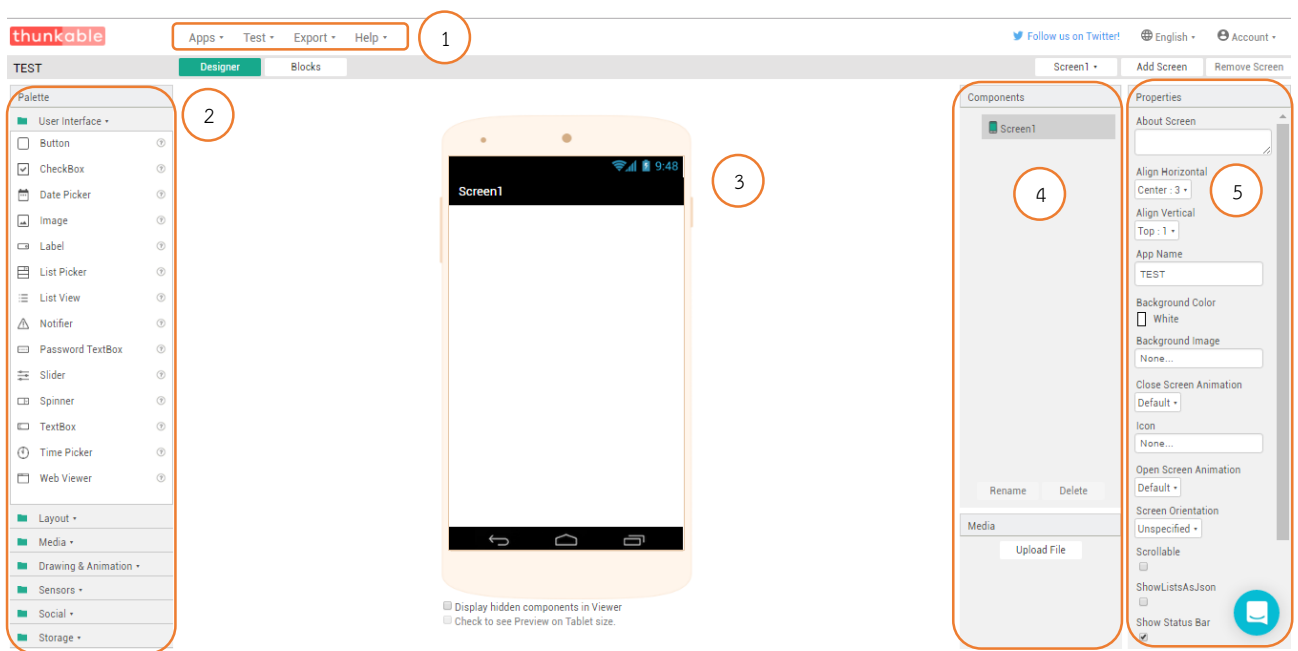
### รู้จัก Function การใช้งาน

หลังจากได้ทำความรู้จักกับ Thinkable เว็บไซต์ที่ช่วยในการสร้างแอปพลิเคชันไปแล้ว ในบทนี้เราจะไปทำความรู้จักกับคอมโพเนนต์ต่างๆ ของ Thinkable เพื่อที่จะนำทรัพยากร และเครื่องมือต่างๆ ไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันของเราต่อไป



### รู้จัก Function การทำงานของ Thinkable

#### 1. หน้าต่างการทำงานโดยรวม



1. **Menu** เป็นแหล่งรวบรวมคำสั่งในการทำงานเกี่ยวกับแอป เช่น การสร้างแอปใหม่ เรียกใช้แอปที่เคยสร้างไว้ การเชื่อมต่อกับมือถือเพื่อจำลองการทำงาน การ Export แอปเพื่อนำไปใช้จริง เป็นต้น

2. **Palette** เป็นแหล่งรวบรวมส่วนโปรแกรม (Component) เอาไว้เป็นหมวดหมู่ (User Interface, Layout, Media, Animation, etc.) คลิกหมวดที่ต้องการ จะเห็นรายการส่วนโปรแกรม ที่เราสามารถใส่เข้าไปบนโปรแกรมมือถือที่กำลังออกแบบนี้ได้ เช่น ในหมวด User Interface จะเห็นส่วนโปรแกรมปุ่ม (Button) ข้อความ (Label) รูปภาพ (Image) เป็นต้น

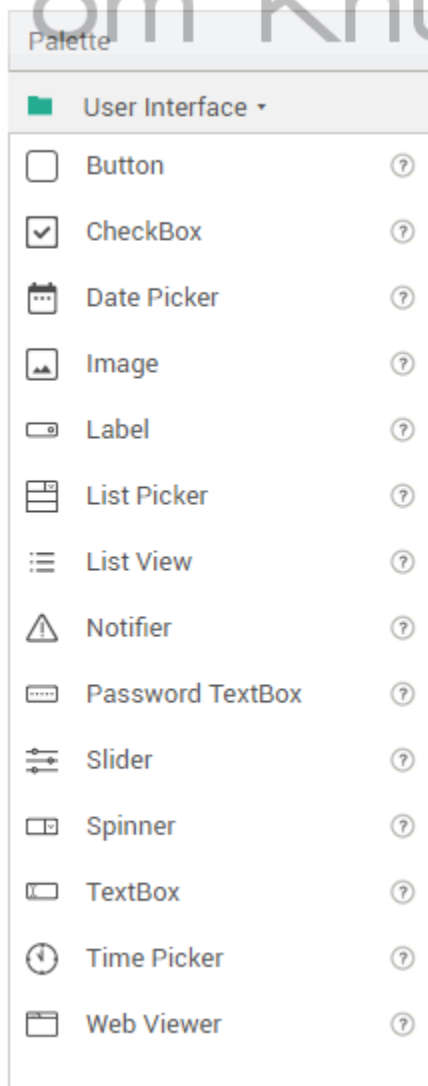
3. **Viewer** เป็นพื้นที่บนหน้าจอมือถือ (Screen1) ทำให้เห็นภาพตอนออกแบบโปรแกรม เมื่อเราลากส่วนโปรแกรมมาใส่ในพื้นที่นี้

4. **Components** คือส่วนโปรแกรมที่ถูกใส่เข้าไปใน Viewer เป็นส่วนโปรแกรมที่เราต้องการให้มีอยู่ในโปรแกรมมือถือ และสามารถเขียนโค้ดเข้าไปในส่วนโปรแกรมเหล่านี้ได้ เพื่อให้โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ ด้านล่างติดกันเป็นส่วนของ Media เราสามารถเพิ่มไฟล์สื่อชนิดต่างๆ เช่น ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง แบบอักษร (Font) เข้าไปในโปรเจกเพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมได้

5. **Properties** คือคุณสมบัติต่างๆ ของส่วนโปรแกรม เมื่อเราคลิกเลือกส่วนโปรแกรมใด ที่อยู่ใน Viewer หรือใน Components เราจะเห็นรายการคุณสมบัติของส่วนโปรแกรมนั้น โดยแต่ละส่วนโปรแกรมจะมีคุณสมบัติ ที่อาจจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันออกไปก็ได้ ซึ่งเราสามารถแก้ไข เพิ่มเติม ข้อมูลลงไปในคุณสมบัติต่างๆ ที่มีได้

## 2. ชุดเครื่องมือใน Palette

### 2.1 User Interface



Button = ปุ่มสำหรับกดหรือสัมผัส

CheckBox = ทำเครื่องหมายถูกเลือกเพื่อ  
ข้อมูล เช่น การเลือกคำนำหน้า

Data Picker = ปฏิทิน สำหรับการเอกข้อมูล  
วันเดือนปี

Image = เลือกรูปภาพ

Label = ข้อความในแอปพลิเคชัน

List Picker = สำหรับรายการให้เลือก

List View = สำหรับรายการให้เลือก

Notifier = การแจ้งเตือน

Password TextBox = ป้อนรหัสผ่าน

Slider = สไลด์

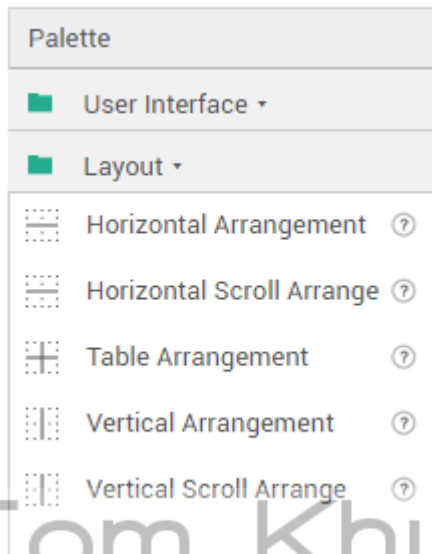
Spinner = สำหรับรายการให้เลือก

Text Box = กล่องสำหรับป้อนข้อความ

Time Picker = เลือกเวลา

Web Viewer = แสดงหน้าเว็บ

## 2.2 Layout



Horizontal Arrangement = พื้นที่ในการจัดวาง Components ในแนวนอน

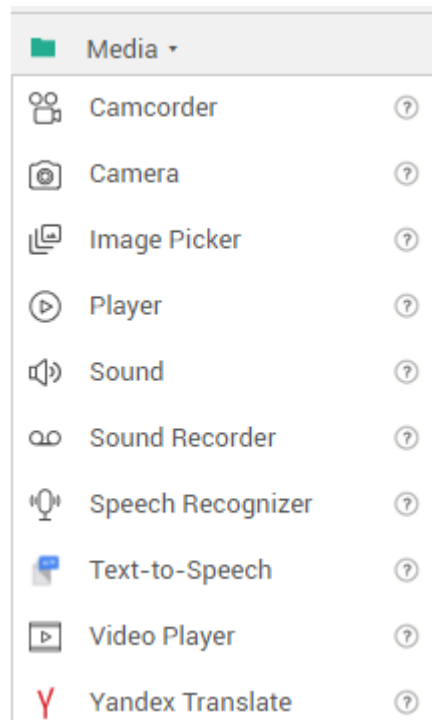
Horizontal Scroll Arrangement = พื้นที่ในการจัดวาง Components ในแนวนอน โดยมี Scroll เลื่อนไปด้านข้าง

Table Arrangement = พื้นที่ในการจัดวาง Components แบบตาราง

Vertical Arrangement = พื้นที่ในการจัดวาง Components ในแนวตั้ง

Vertical Scroll Arrangement = พื้นที่ในการจัดวาง Components ในตั้ง โดยมี Scroll เลื่อนลง

## 2.3 Media



Camcorder = กล้องบันทึกวิดีโอ

Camera = ถ่ายภาพ

Image Picker = เลือกภาพ

Player = เครื่องเล่นเพลง

Sound = ใส่เสียง

Sound Recorder = ตัวบันทึกเสียง

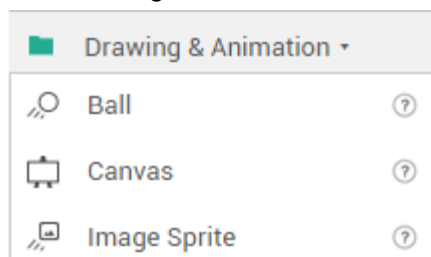
Speech Recognizer = เสียงพูด

Text-to-Speech = แปลงข้อความเป็นเสียง

Video Player = เครื่องเล่นวิดีโอ

Yandex Translate = แปลภาษา

## 2.4 Drawing & Animation

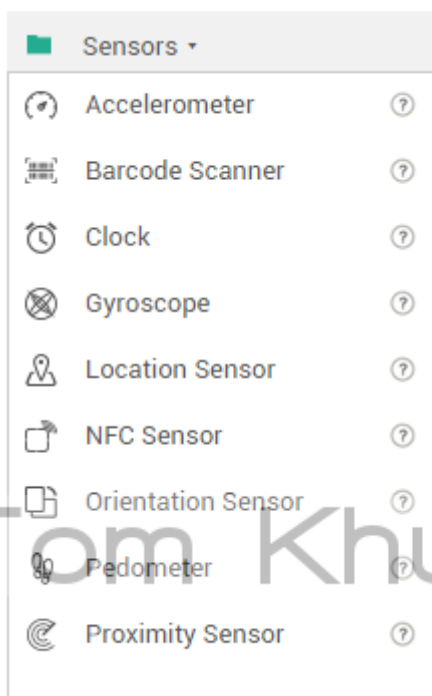


Ball = บอล

Canvas = พื้นที่ว่างสำหรับวาด

Image Sprite = ตัวละครเคลื่อนไหว

## 2.5 Sensors



Accelerometer = วัดความเร็ว

Barcode Scanner = สแกนบาร์โค้ด

Clock = ตัวตั้งเวลา

Gyroscope = จับการหมุนของมือถือ

Location Sensor = พิกัดตำแหน่ง

NFC Sensor = เชื่อมต่อ NFC

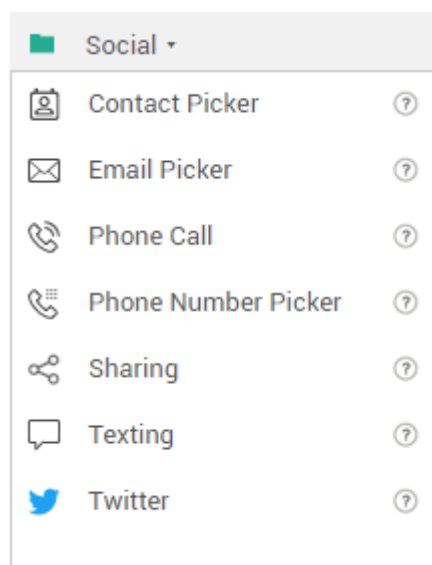
Orientation Sensor = ตรวจสอบการตั้งของมือถือ

Pedometer = นับระยะก้าวเดิน

Proximity Sensor = เซนเซอร์ตรวจจับ

Tom Khunakorn

## 2.6 Social



Contract Picker = เลือกรายชื่อผู้ติดต่อ

Email Picker = เลือกอีเมลล์ผู้ติดต่อ

Phone Call = การโทร

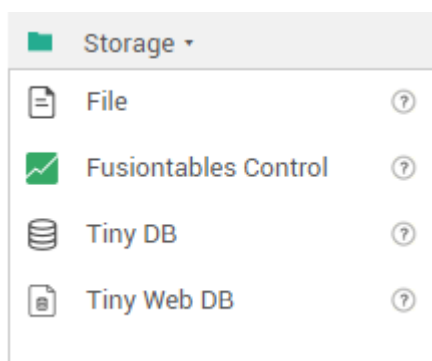
Phone Number Picker = เลือกหมายเลข

Sharing = แชร์ไปยังสื่อต่างๆ

Texting = โขว์ข้อความ

Twitter = แชร์ไปยังทวิตเตอร์

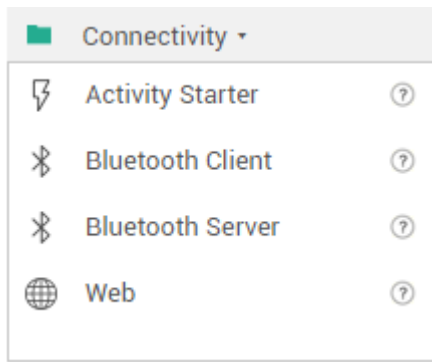
## 2.7 Store



File = การจัดการไฟล์ข้อมูลในเครื่อง

Tiny DB = การจัดการ Data Base

## 2.8 Connectivity



Bluetooth Client = แม่ข่ายบลูทูธ

Bluetooth Client = ลูกข่ายบลูทูธ

Web = การเชื่อมต่อกับเว็บไซต์

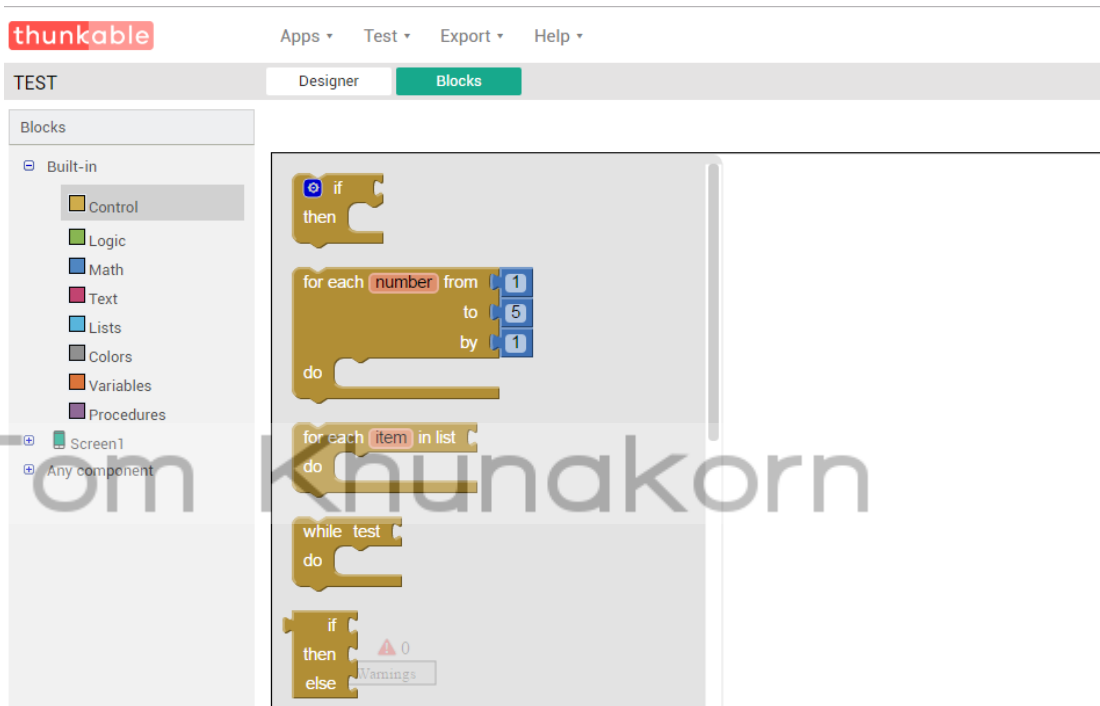
## 3. ชุดคำสั่งในส่วนของ Block



### 3.1 ภาพรวมของส่วนหน้าต่างการทำงานเกี่ยวกับ Code ของแอปพลิเคชัน

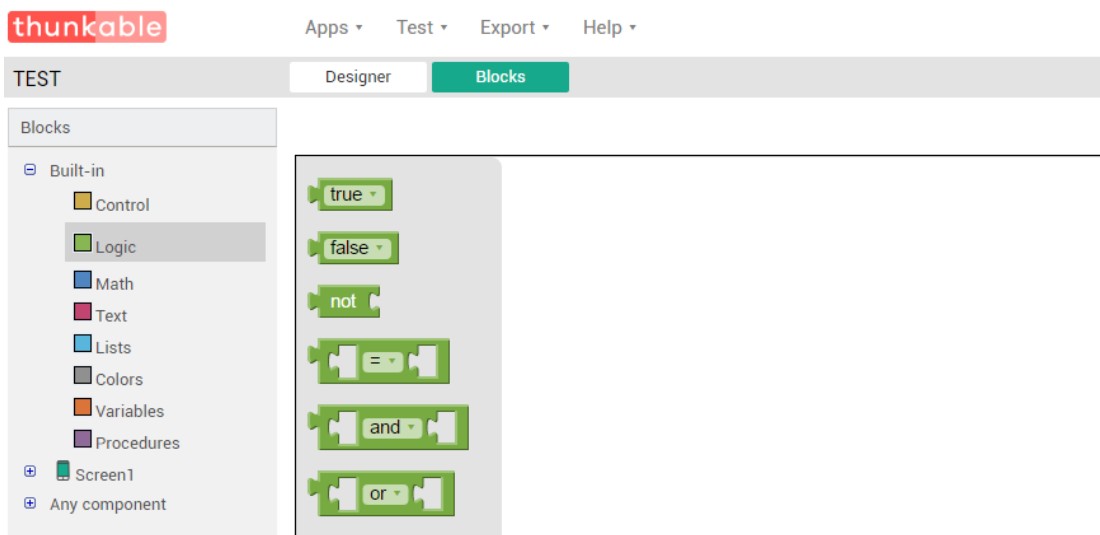
- 1) Built-in คือ ส่วนของ Block Code ต่างๆ ที่ใช้ในการสั่งการแอปพลิเคชัน
- 2) ส่วนของ Screen ที่รวบรวม Components ต่างๆ ที่อยู่ในแอปพลิเคชันของเรา
- 3) Bag ส่วนที่เราสามารถลาก Block Code มาใส่เพื่อเก็บ Code ไว้ใช้ใน Screen ใหม่ได้
- 4) ส่วนสำหรับลบ Block Code ที่เราไม่ได้ใช้งานออกไปโดยการลากมาใส่

### 3.2 Control



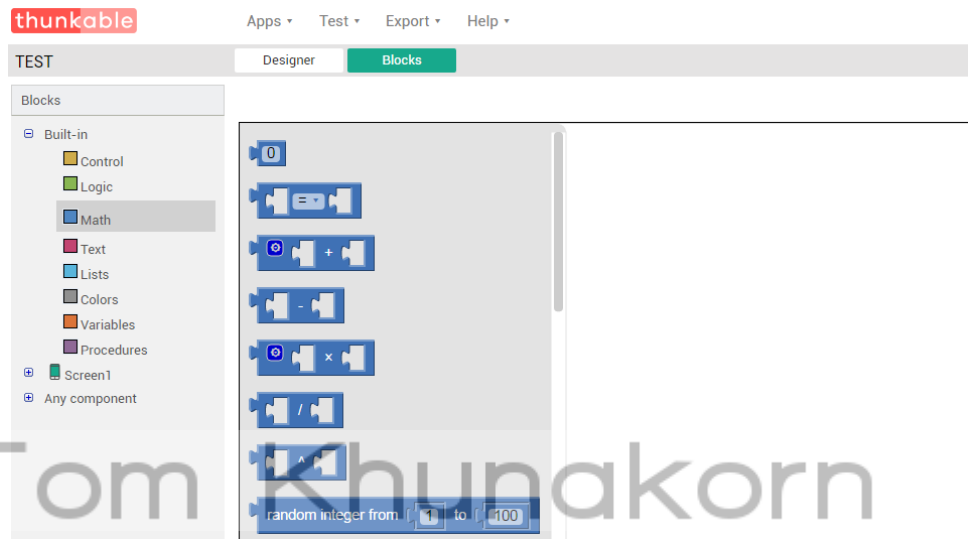
ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของแอปพลิเคชัน เช่น การวางเงื่อนไข สั่งการให้ไปหน้าถัดไป การสั่งการให้ปิดแอปพลิเคชัน เป็นต้น

### 3.3 Logic



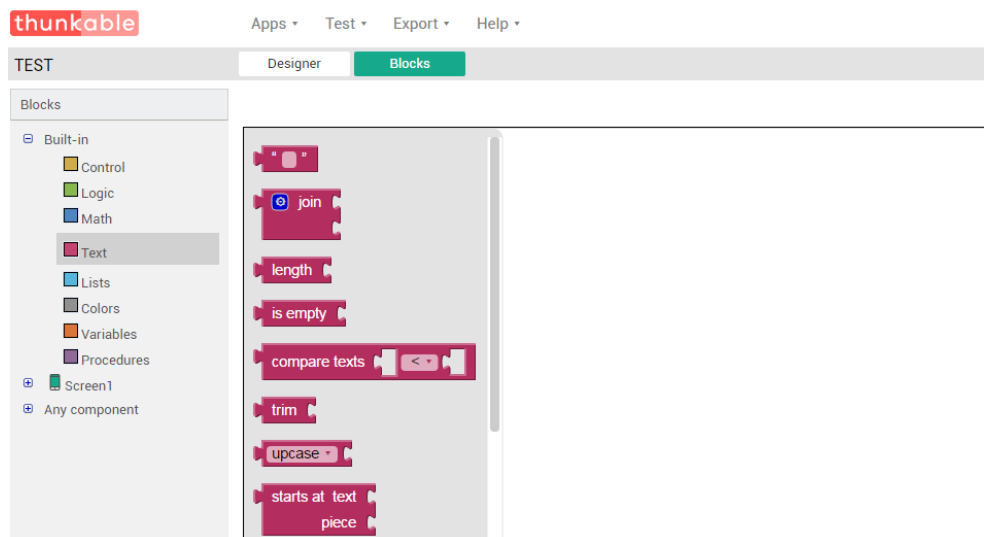
ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับตรรกศาสตร์ จริงเท็จ การเปรียบเทียบ ต่างๆ

### 3.4 Math



ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ จำนวน ตัวเลข การคำนวณ บวก ลบ คูณ เป็นต้น

### 3.5 Text



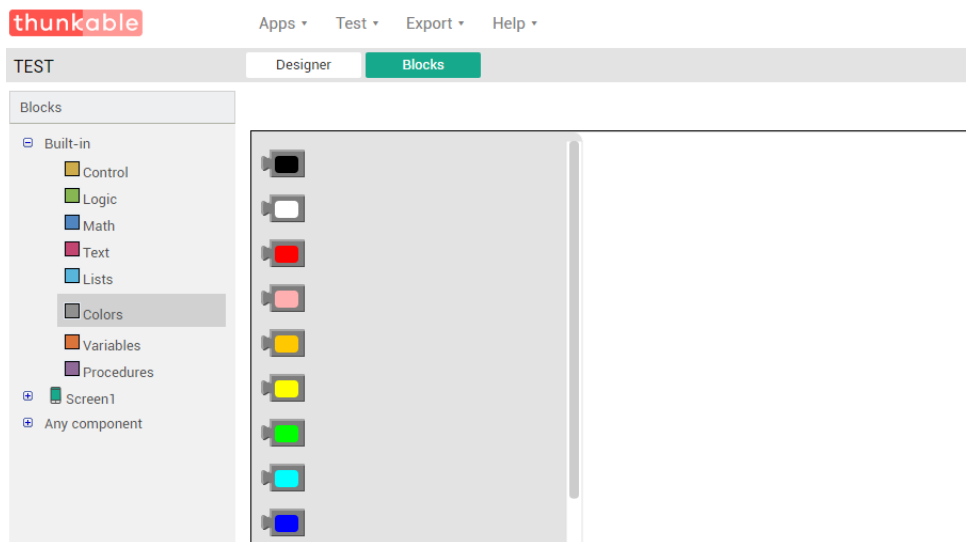
ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานกับข้อความ

### 3.6 List



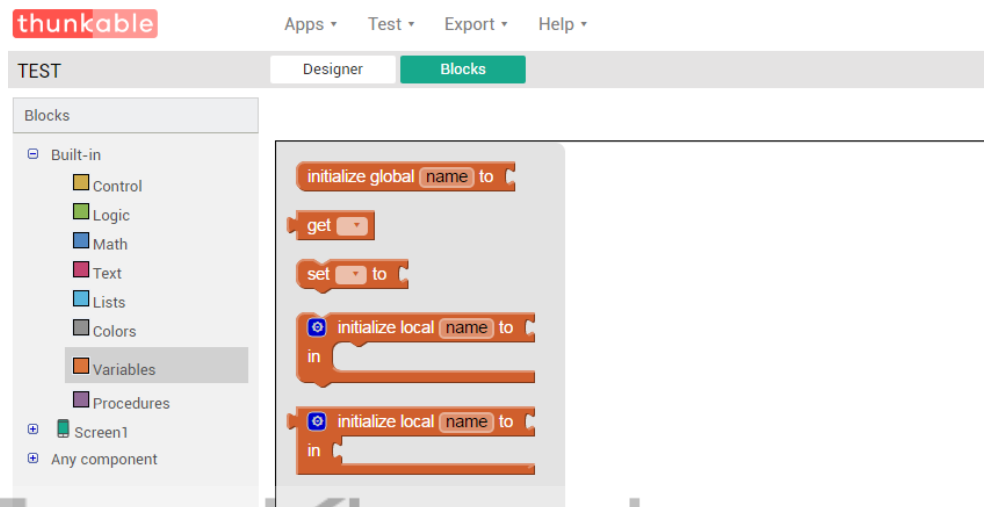
ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานกับลิสต์ การดึงข้อมูลจากไฟล์ต่างๆ มาในรูปแบบของลิสต์

### 3.7 Color



ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับสี การสั่งการให้เปลี่ยนสี Components ต่างๆ เช่น สีพื้นหลัง สีปุ่ม สีข้อความ เป็นต้น

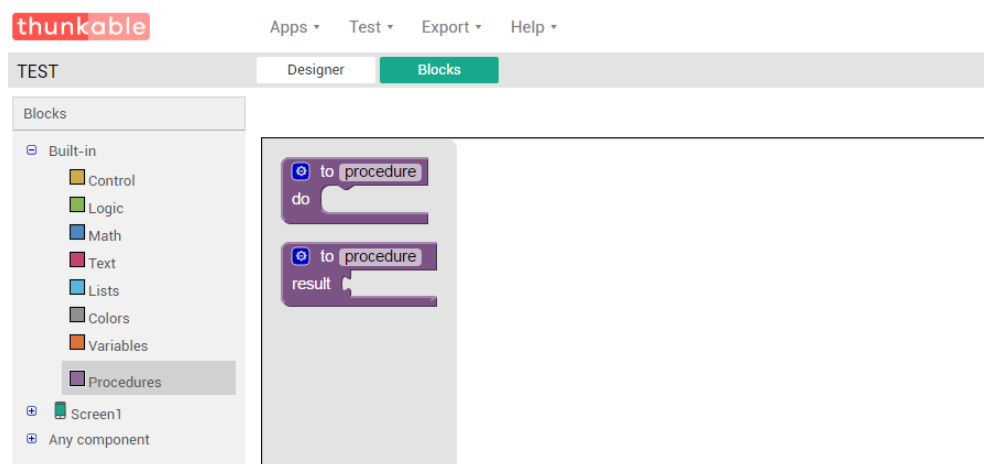
### 3.8 Variables



Tom Khunakorn

ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับตัวแปร การประกาศตัวแปร การรับค่าตัวแปร

### 3.9 Procedures



ส่วนที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับส่วนการทำงานย่อยๆ ของ Code

ในส่วนของการใช้งานอื่นๆ จะเป็นพื้นฐานที่สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย อาทิเช่น ส่วนของ Properties ส่วนนี้จะแตกต่างกันออกไปตาม Components ที่เลือกแต่การปรับแต่งในส่วนนี้จะไม่ซับซ้อนมากนัก เช่น การเปลี่ยนสี ปรับขนาดวัตถุ ขนาดอักษร แบบอักษร ใส่รูปภาพ เป็นต้น และใน Palette บางส่วนที่ไม่ได้กล่าวถึง เพราะเป็นส่วนที่เจาะลึกลงไป ในส่วนที่กล่าวมาโดยเบื้องต้นนี้ จะเป็นพื้นฐานที่ผู้อ่านจะสามารถนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันได้ในบทต่อไป

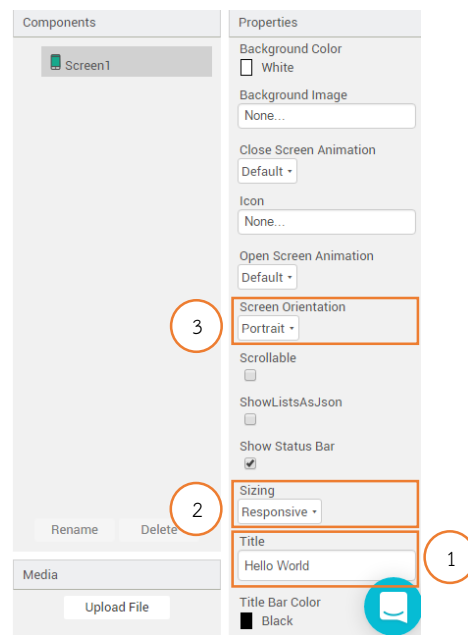
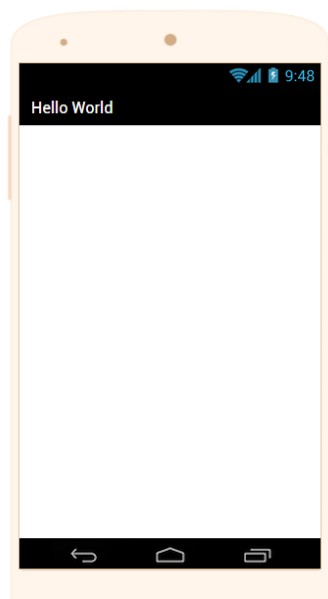
## Chapter 3

### ทดลองสร้างแอปพลิเคชัน

หลังจากได้ทำความรู้จักกับเครื่องมือต่างๆ ของ Thinkable ในบทนี้เราจะมาทดสอบการสร้างแอปพลิเคชันอย่างง่าย เพื่อทดลองการใช้งานเครื่องมือต่างๆ ของ Thinkable

#### สร้างแอป Hello World

หลังจากที่เราเข้าสู่หน้าการทำงานของ Thinkable ขั้นตอนที่ 1 ให้ไปที่ Properties เพื่อตั้งชื่อ Title ของ Screen1 ให้เป็น Hello World



ขั้นตอนที่ 2 ตั้งค่า Sizing ให้เป็น Responsive เพื่อให้แอปสามารถปรับขนาดหน้าจอให้เหมาะสมกับทุกอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 3 ตั้งค่า Screen Orientation ให้เป็น Portrait เพื่อแสดงผลในแนวตั้ง หรือผู้ใช้สามารถเลือกเป็นแนวนอน หรือใช้เซนเซอร์ในการวัดการทำงานได้

หลังจากได้ตั้งค่าในส่วนนี้ จะแสดงผลให้เห็นในหน้าจอ Viewer โดยจะโชว์คำว่า Hello World และผู้ใช้สามารถปรับค่าอื่นๆ ในหน้าจอนี้ได้เช่น การใส่สีพื้นหลัง (Background Color) การใส่ภาพพื้นหลัง (Background Image) เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ให้ลาก Label ใน Palette User Interface มาใส่ในหน้าจอ Viewer

ขั้นตอนที่ 5 เปลี่ยนข้อความใน Label1 โดยเลือก Label1 ใน Components แล้วมาที่ Properties ในส่วนของ Text ให้ปรับเป็น “สวัสดีชาวโลก”

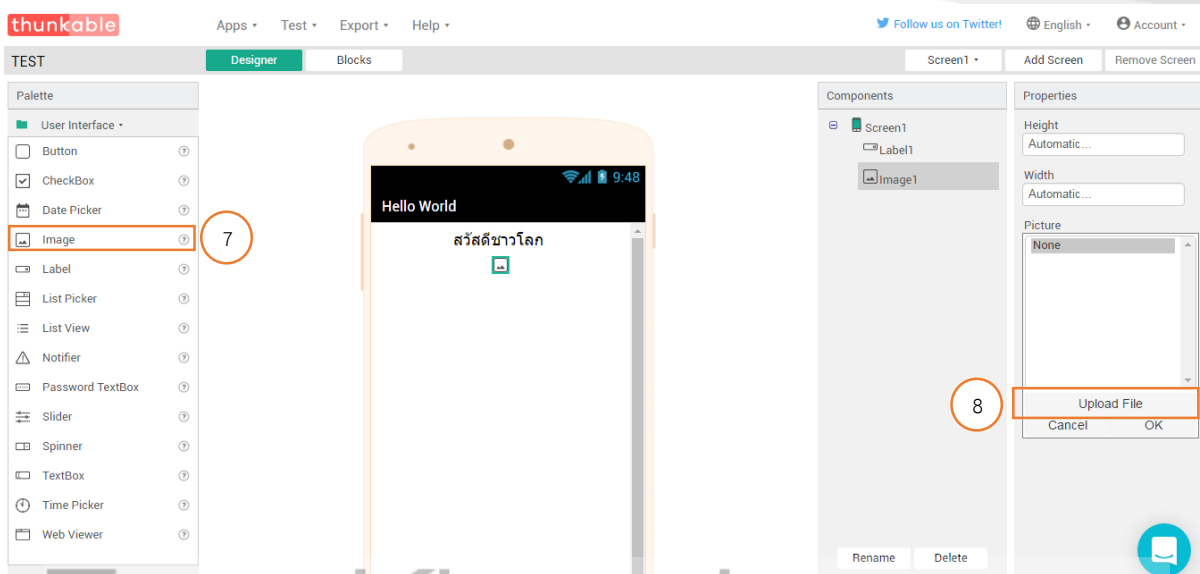
ขั้นตอนที่ 6 เปลี่ยนขนาดข้อความใน Label1 โดยเลือก Label1 ใน Components แล้วมาที่ Properties ในส่วนของ Font Size ให้ปรับเป็น 20



ในส่วนนี้แอปพลิเคชันจะแสดงข้อความที่หน้าจอว่า “สวัสดีชาวโลก” ซึ่งเราสามารถปรับแต่งในส่วนอื่นๆ ได้เช่น การปรับแบบอักษร เลือก Font Typeface import (.ttf) และ Upload ไฟล์ font ที่เราได้เตรียมไว้ หรือการปรับสีอักษร โดยเลือกที่ Text Color แล้วเลือกสีที่ต้องการ

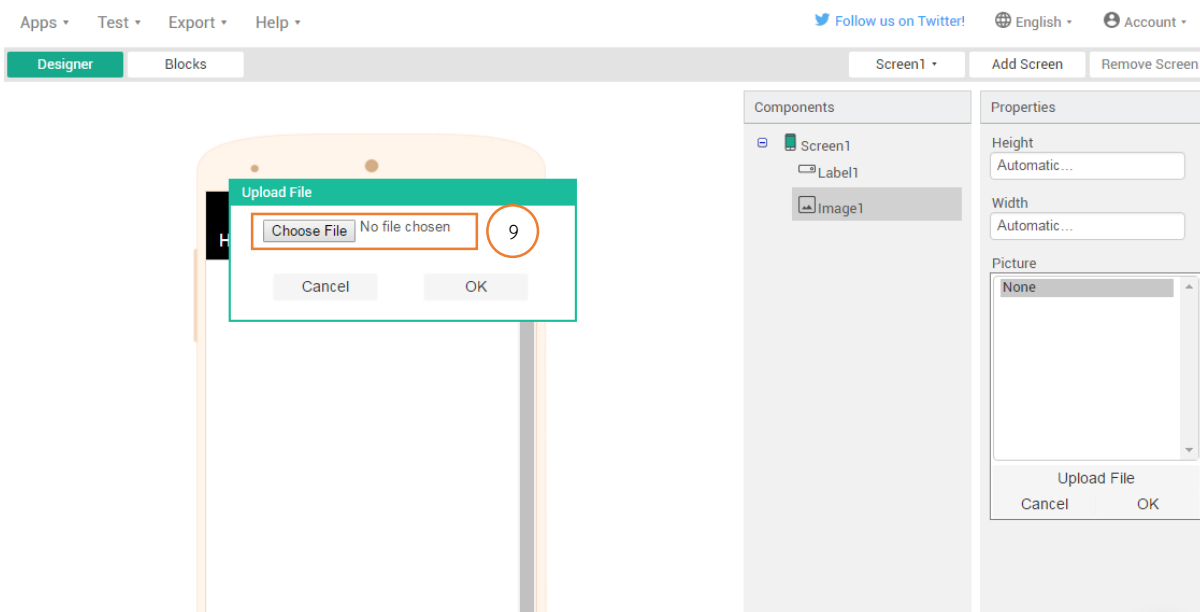
ขั้นตอนที่ 7 การใส่รูปภาพให้ลาก Image ใน Palette User Interface มาใส่ในหน้าจอ Viewer

ขั้นตอนที่ 8 เลือกภาพ โดยเลือก Image1 ใน Components แล้วมาที่ Properties ในส่วนของ Picture ให้เลือกภาพที่มีอยู่แล้ว หรือเลือก Upload File หากไม่มี

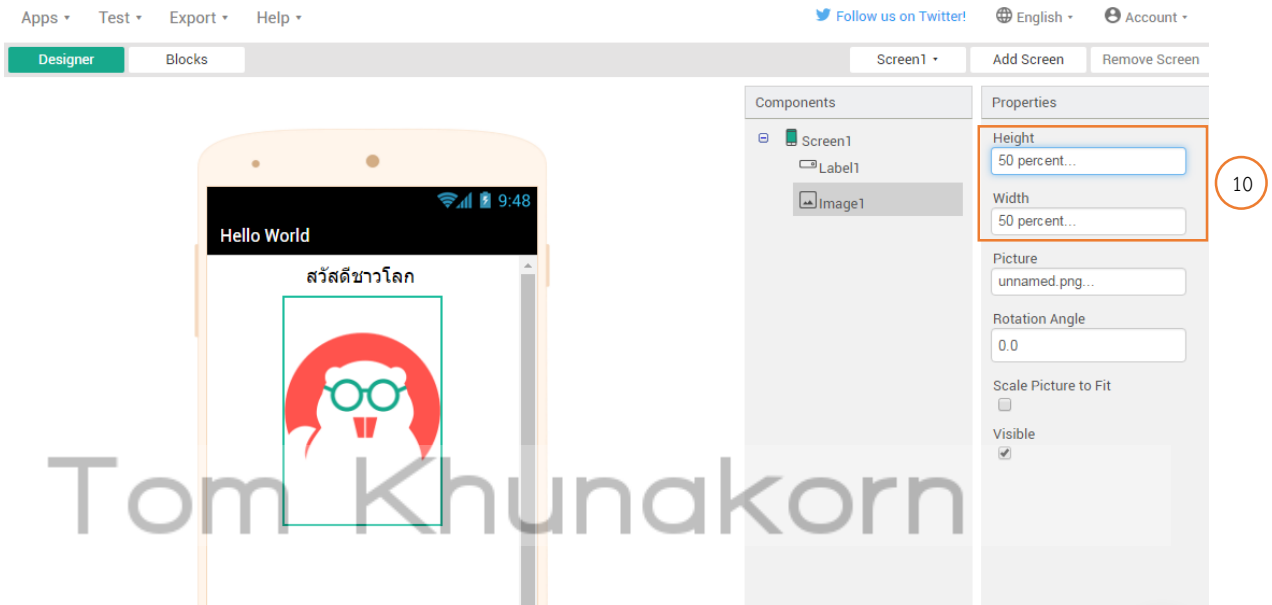


# Tom Khunakorn

ขั้นตอนที่ 9 เลือกภาพ โดยเลือก Choose File เลือกไฟล์ในคอมพิวเตอร์ของเรา

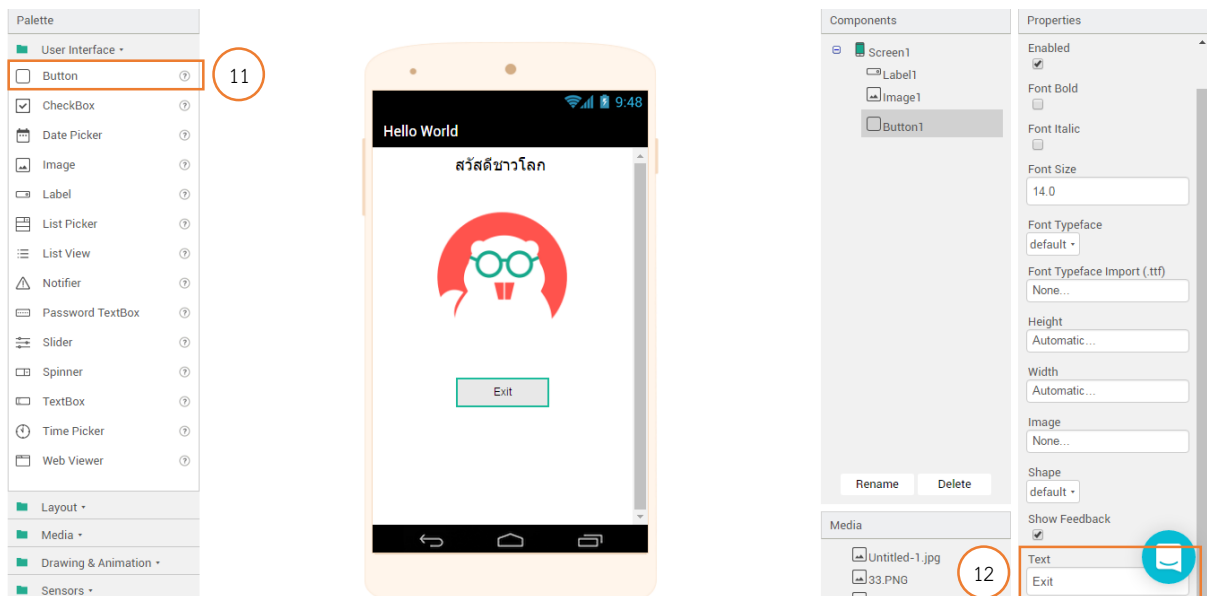


ขั้นตอนที่ 10 ปรับขนาดของภาพโดยเลือก Image1 ใน Components แล้วมาที่ Properties ในส่วนของ Height และ Width ให้ปรับโดยสามารถเลือก Automatic (ปรับอัตโนมัติ) หรือ Fill parent (ปรับเต็มพื้นที่) หรือปรับตามขนาด Pixels หรือ Percent ในที่นี้ให้ปรับเป็น Percent คือ 50% ทั้ง Height และ Width



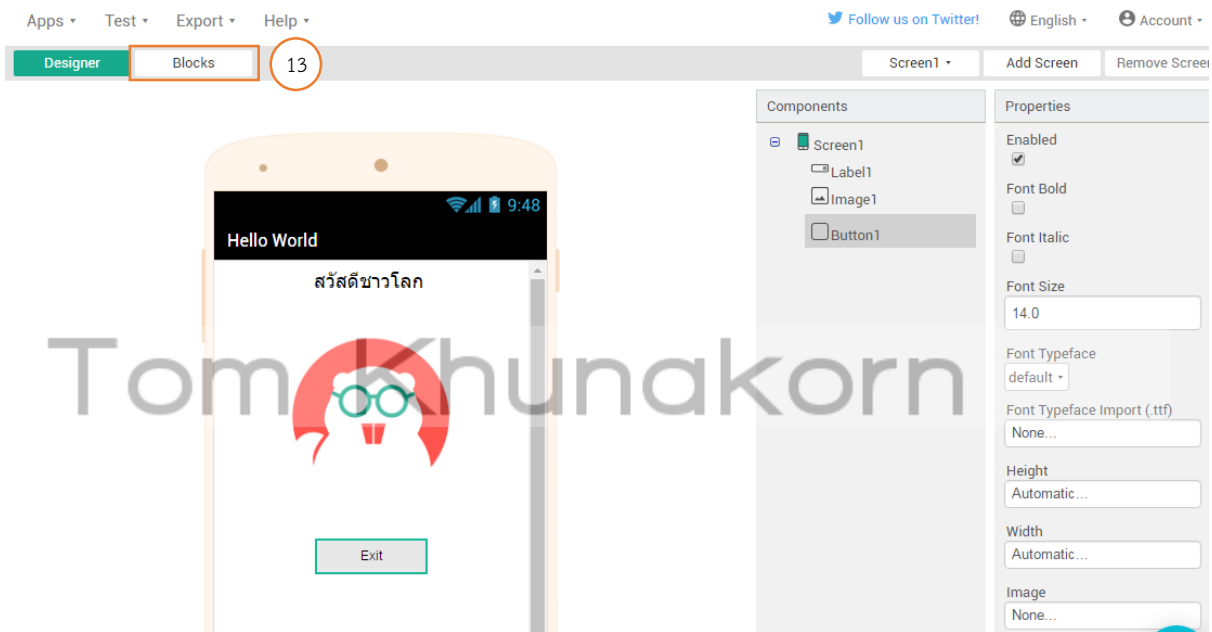
ขั้นตอนที่ 11 การสร้างปุ่ม Exit ให้ลาก Button ใน Palette User Interface มาใส่ในหน้าจอ Viewer

ขั้นตอนที่ 12 แก้ไขข้อความใน Button โดยเลือก Button1 ใน Components แล้วมาที่ Properties ในส่วนของ Text ให้แก้ไขเป็น “Exit”

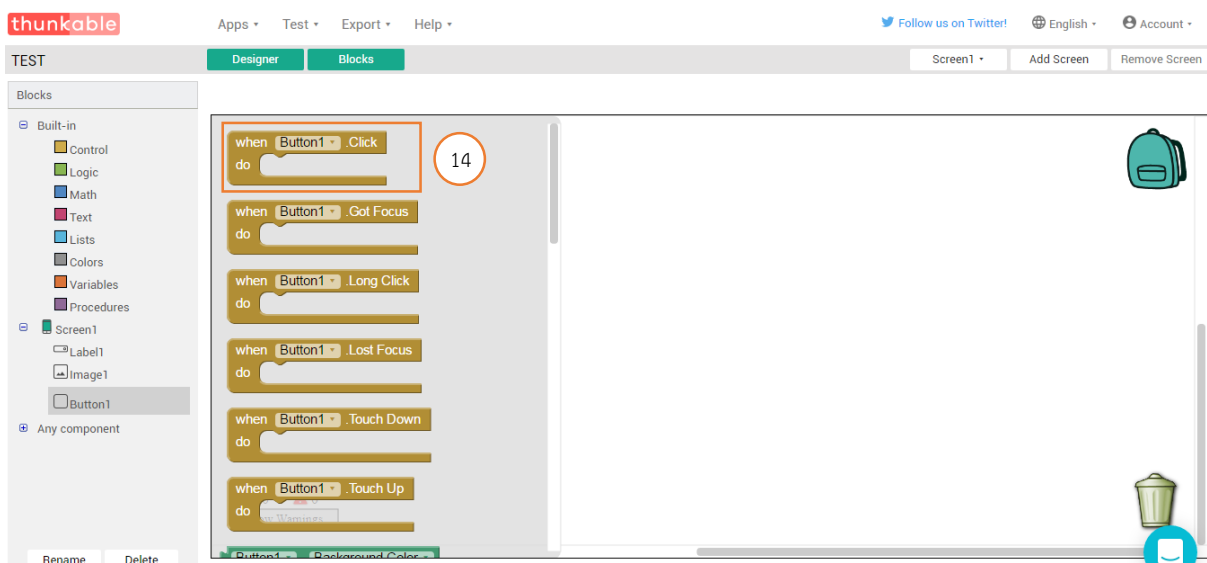


ถือเป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนในการออกแบบหน้าตาของแอปพลิเคชัน ในส่วนต่อไปจะเป็นการใส่ Code เพื่อสั่งการในการทำงานต่างๆ ของแอปพลิเคชัน

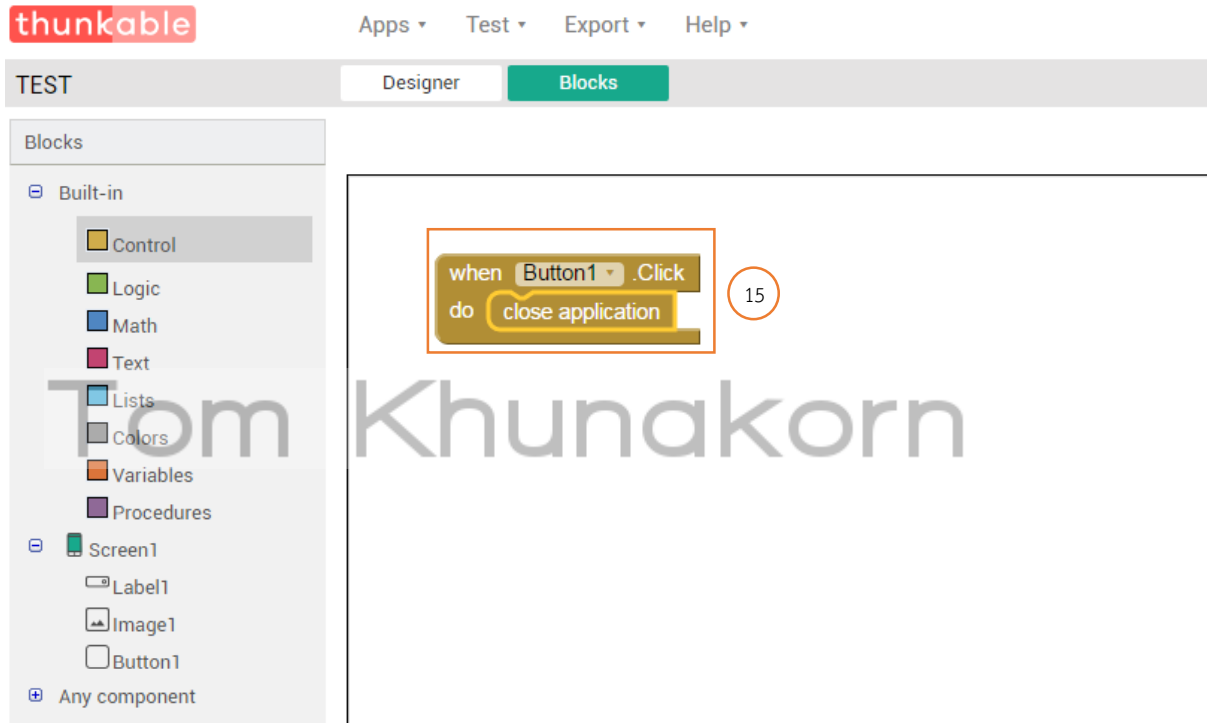
ขั้นตอนที่ 13 การใส่ code ของแอปพลิเคชัน ในส่วนของ code จะเป็นแบบ Block Editor ซึ่งจะง่ายต่อการทำงานสำหรับผู้เริ่มต้นพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างมาก โดยให้ผู้ใช้เลือกที่ Blocks



ขั้นตอนที่ 14 ในส่วนของหน้าต่างการทำงานของ Block ทางด้านซ้ายมือจะมี Screen1 ที่รวม Components ต่างๆ ที่เราใส่ในแอปพลิเคชันของเรา ในส่วนนี้จะมีเพียง Button1 เท่านั้นที่มามีการทำงานเมื่อเราสัมผัสโดยให้คลิก Button1 และเลือก Block “When Button1 Click” แล้วคลิกเมาส์ค้างไว้ลากมาใส่หน้าจอกการทำงาน



ขั้นตอนที่ 15 การทำงานเมื่อ Button1 Click คือ ออกจากโปรแกรม ให้เราไปที่ Built-in คลิก Control คลิกเลือก Block “Close Application” คลิกเมาส์ค้างไว้แล้วลาก Block “Close Application” มาใส่ใน Block “When Button1 Click”

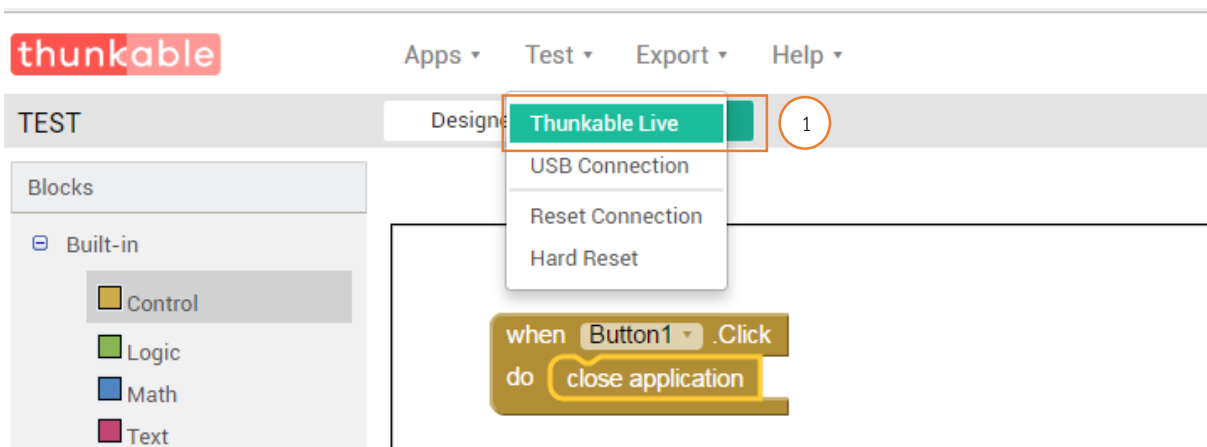


ถือว่าเสร็จสิ้นการทำงานในส่วนของ Code ต่อไปเป็นการทดสอบแอปพลิเคชันโดยการเชื่อมกับโทรศัพท์ และการ Export แอปพลิเคชันออกมาใช้งานจริง



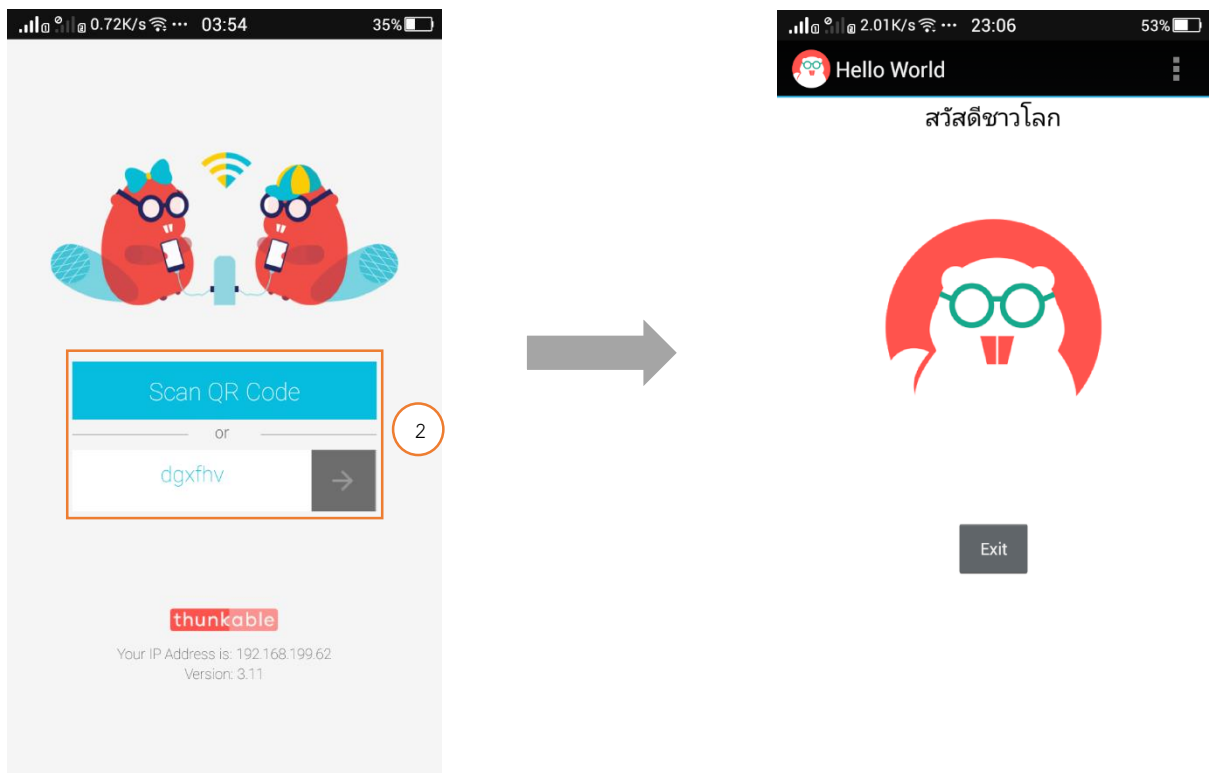
## การเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เพื่อทดสอบแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่ 1 ให้เลือกเมนู Test แล้วเลือก Thinkable Live





ขั้นตอนที่ 2 ให้เปิดโทรศัพท์แล้วเข้าไปที่แอปพลิเคชัน Thinkable แล้วสแกน QR Code หรือนำ Code ที่ได้ไปป้อนในแอปพลิเคชัน



## การ Export File แอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่ 1 ให้เลือกเมนู Export แล้วเลือก App (provide Qr code for .apk) เพื่อแสดง QR Code ให้สแกนเพื่อดาวน์โหลดไฟล์ .apk หรือเลือก App (save .apk to my computer) เพื่อบันทึกไฟล์ลงในคอมพิวเตอร์

The image shows two screenshots of the thinkable app interface. The top screenshot shows the 'Export' menu with two options: 'App (provide QR code for .apk)' and 'App (save .apk to my computer)'. A red circle with the number '1' highlights the 'App (provide QR code for .apk)' option. The bottom screenshot shows the app running on a mobile device with a QR code dialog box overlaid. The dialog box is titled 'Barcode link for TEST' and contains a QR code, an 'OK' button, and a note: 'Note: this barcode is only valid for 2 hours. See the FAQ for info on how to share your app with others.' The app's main screen displays 'Hello World' and 'สวัสดีชาวโลก' with a cartoon character logo.

## Chapter 4

### สร้างแอปพลิเคชันวาดภาพ

หลังจากได้ทำความรู้จักกับเครื่องมือต่างๆ ของ Thinkable และได้ทดลองเขียนแอปไปในเบื้องต้นแล้วนั้น ในบทนี้เราจะมาสร้างแอปพลิเคชันที่นำไปใช้งานได้จริง คือ แอปพลิเคชันวาดภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย เช่น ประยุกต์ทำแอปพลิเคชันฝึกเขียนหนังสือ หรือแอปพลิเคชันวาดภาพสำหรับเด็ก เป็นต้น



### สร้างแอปพลิเคชันวาดภาพ

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมทรัพยากรในการสร้างแอปพลิเคชัน ในขั้นตอนนี้ให้เข้าไปที่ [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) โดยให้ค้นหาและดาวน์โหลดปุ่มสำหรับใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน ดังนี้



= Palette



= paintbrush

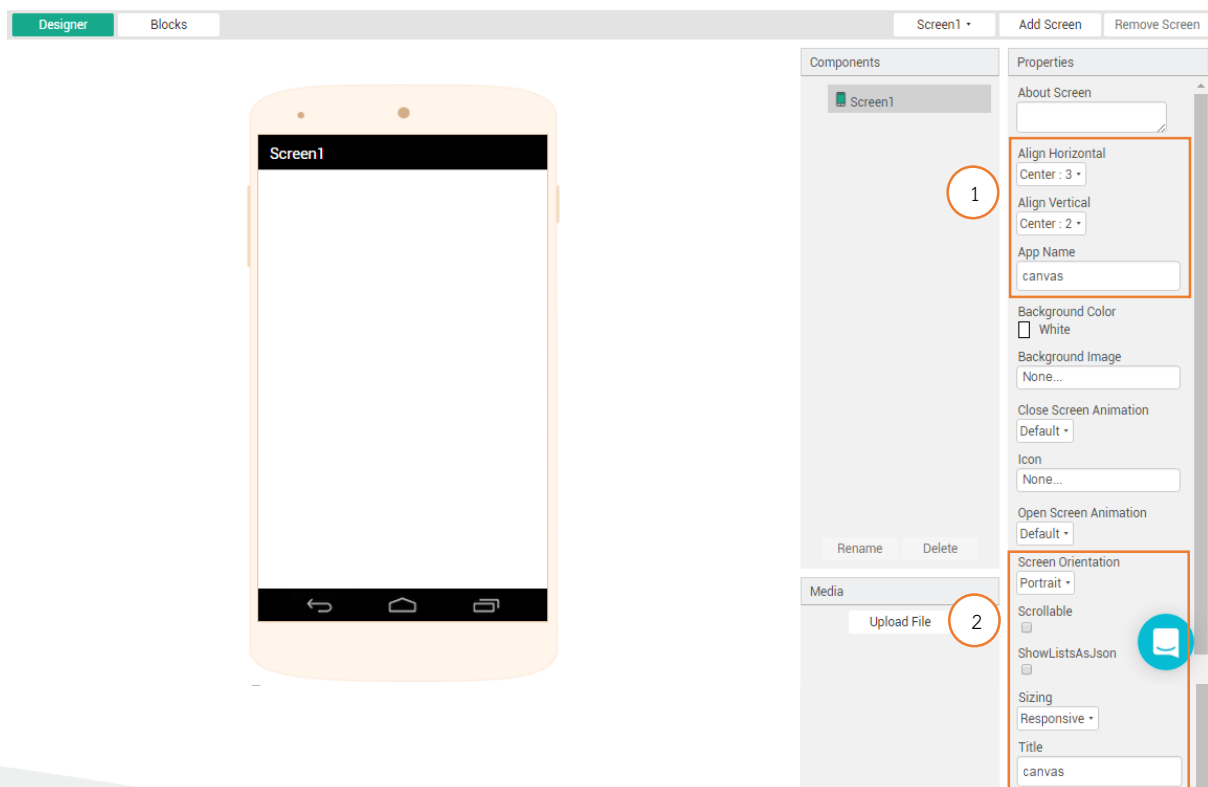


= save

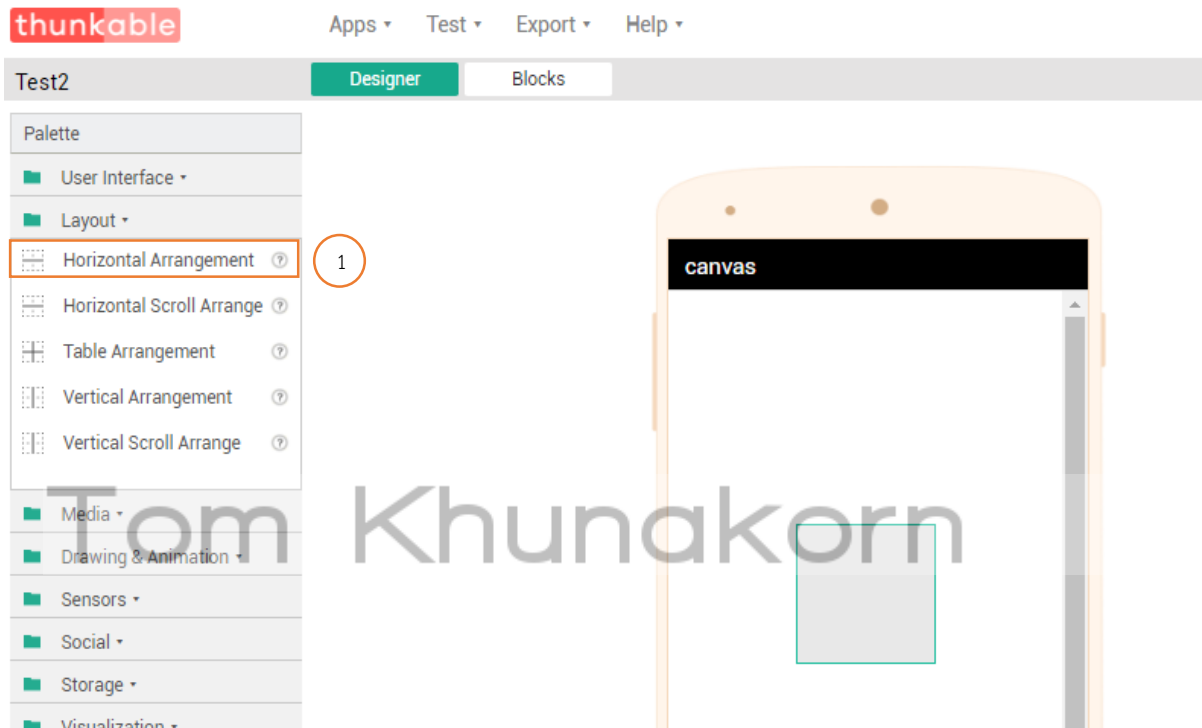


= bin

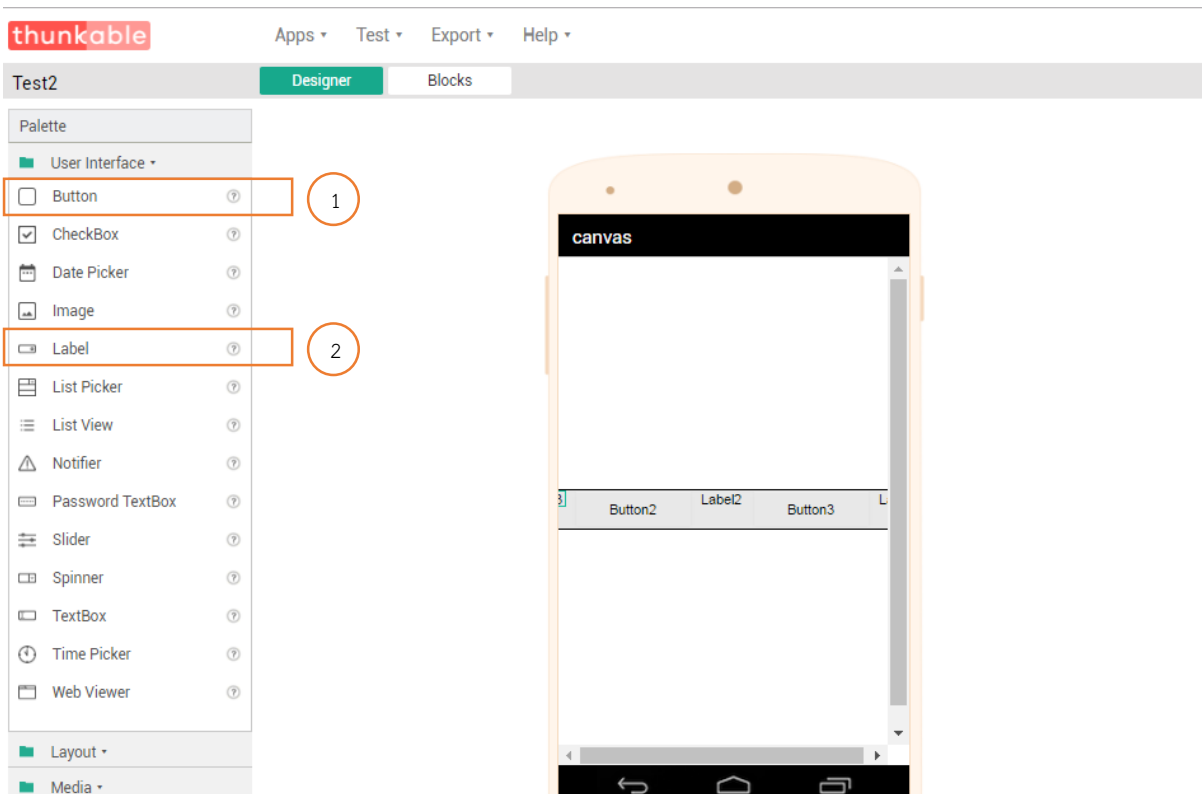
ขั้นตอนที่ 2 เริ่มสร้างแอปพลิเคชันโดยเปิดหน้าต่างสำหรับสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมา โดยตั้งค่า Properties ของ Screen1 ตามภาพ



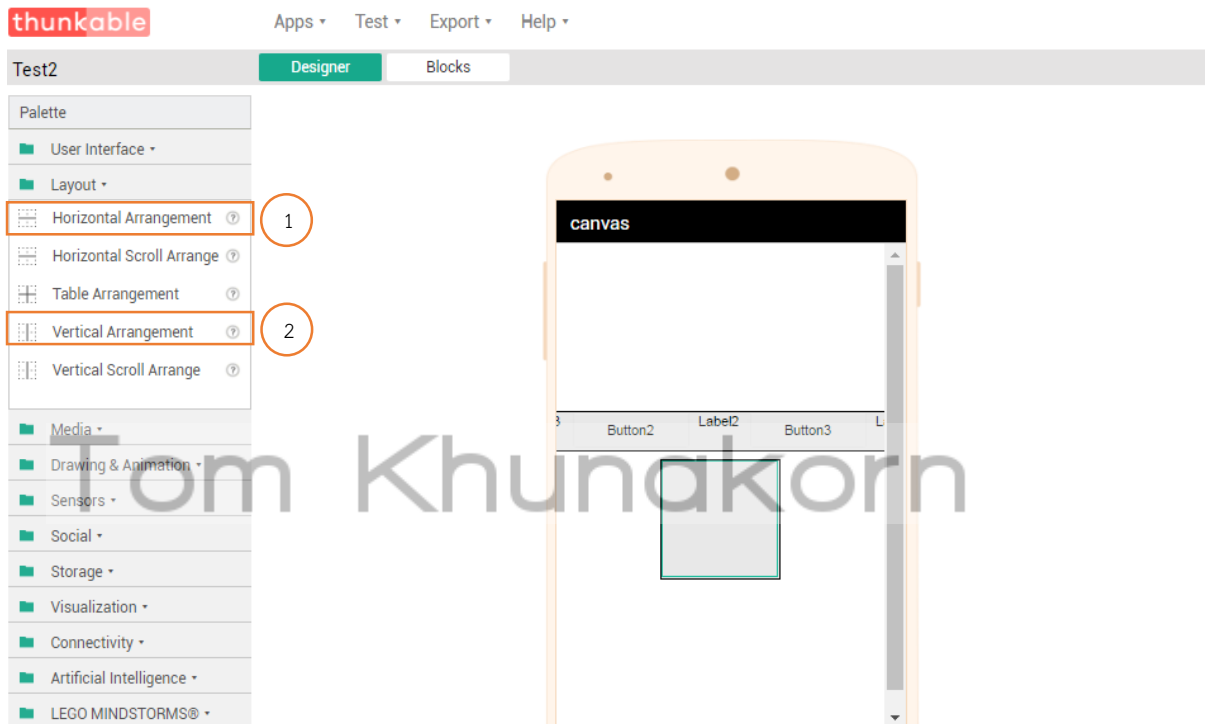
ขั้นตอนที่ 3 มาที่ส่วนของ Layout แล้วลาก Horizontal Arrangement มาใส่ในหน้าจอตั้งภาพ



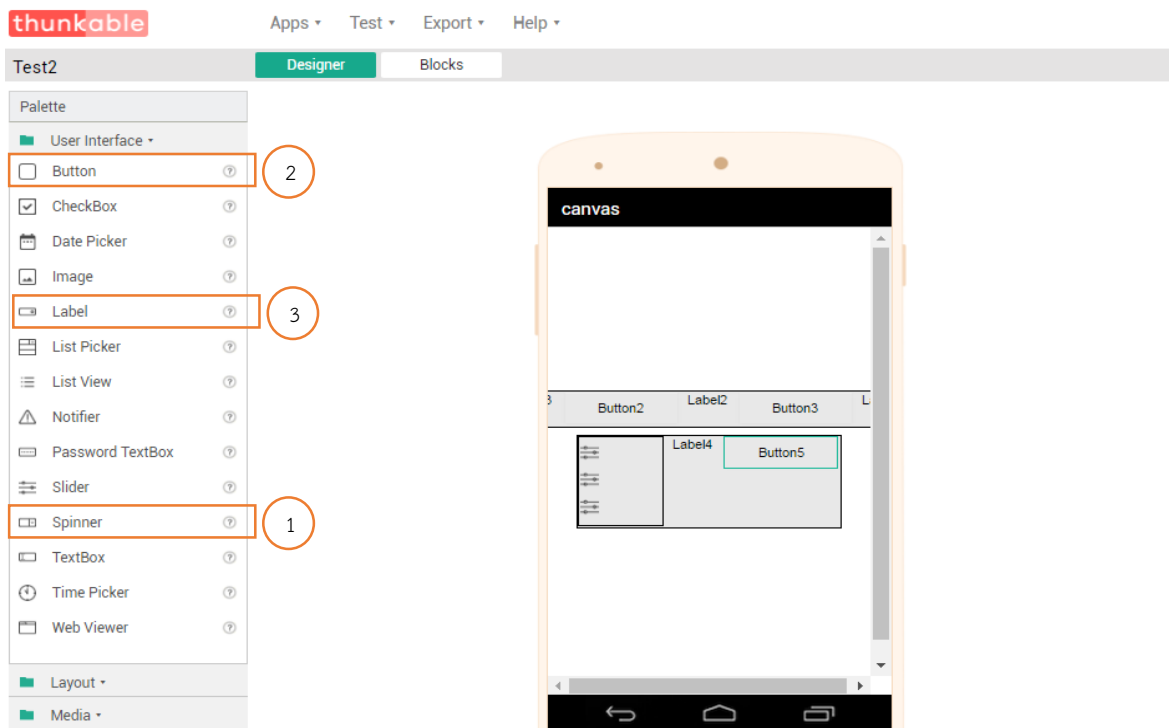
ขั้นตอนที่ 4 หลังจากนั้นมาที่ User Interface ลาก Button1,2,3,4 มาใส่ใน Horizontal Arrangement คั่น Button แต่ละ Button ด้วย Label1,2,3 เพื่อไม่ให้แต่ละปุ่มชิดกันมากเกินไปเวลาแสดงผล



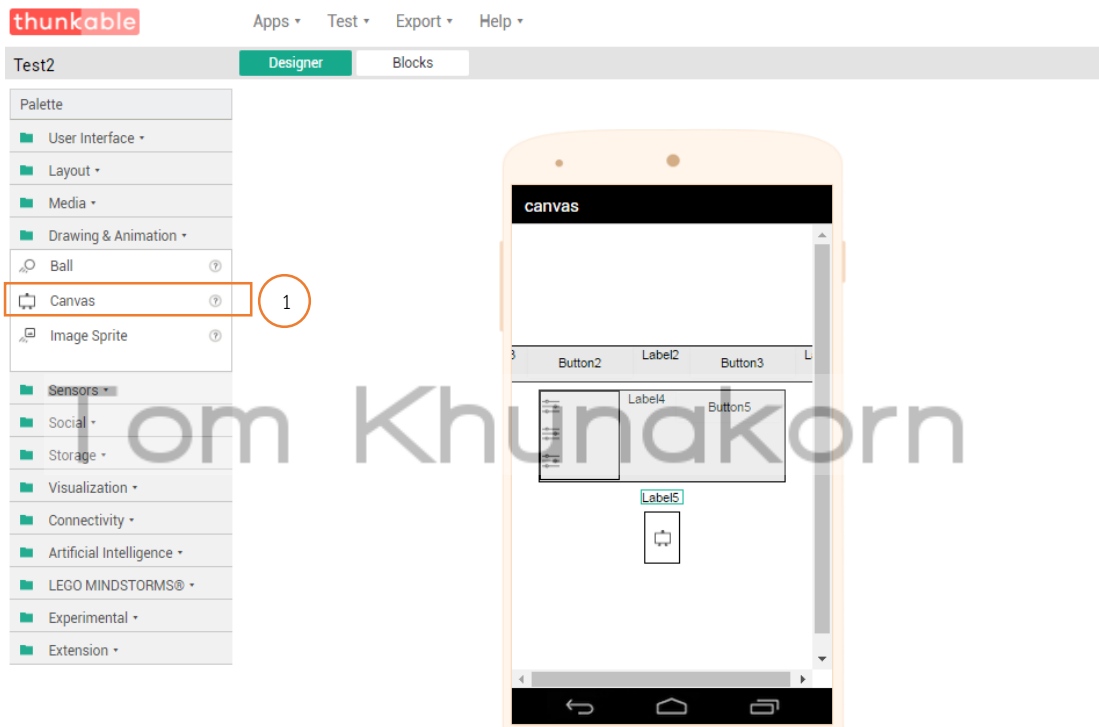
ขั้นตอนที่ 5 มาที่ส่วนของ Layout แล้วลาก Horizontal Arrangement มาใส่ในหน้าจอ และลาก Vertical Arrangement มาใส่ด้านใน Horizontal Arrangement อีกที ดังภาพ



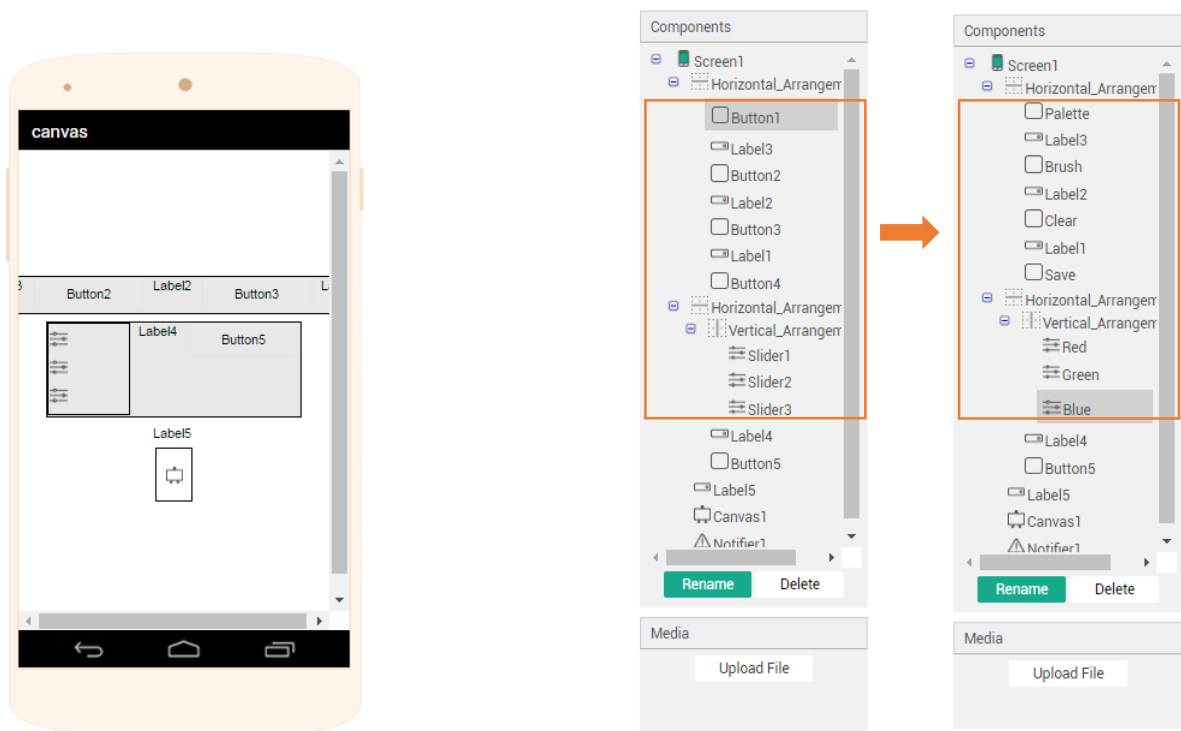
ขั้นตอนที่ 6 หลังจากนั้นมาที่ User Interface ลาก slider 3 slider มาใส่ใน Vertical Arrangement ที่สร้างในขั้นตอนที่ 5 อีกที และลาก Button มาใส่ข้าง Vertical Arrangement และคั่นด้วย Label ดังภาพ



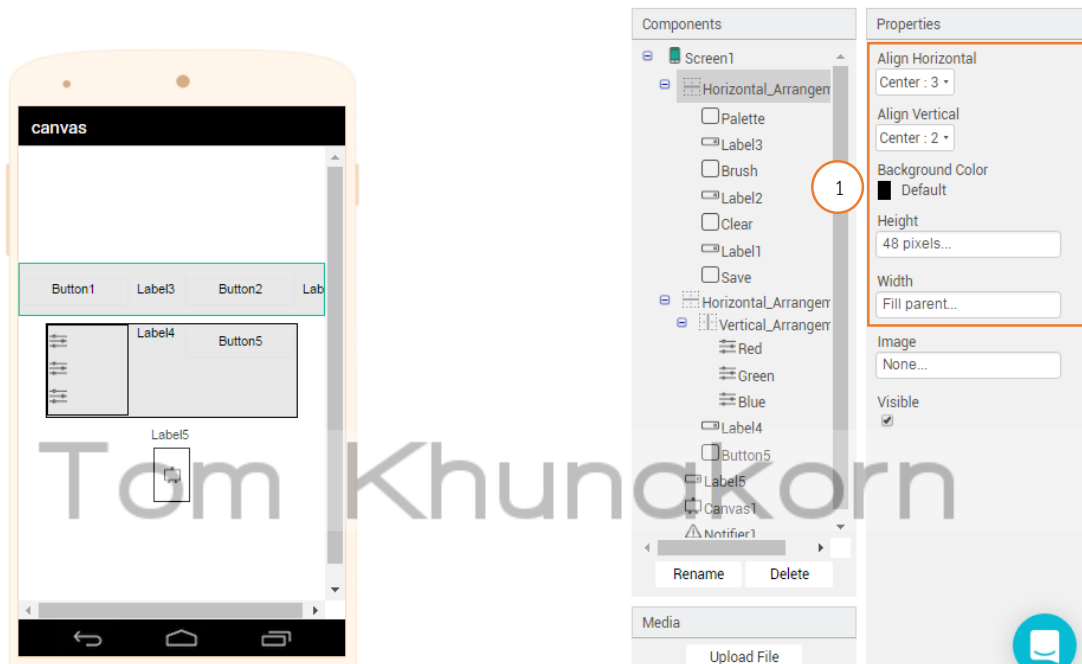
ขั้นตอนที่ 7 ต่อมาเป็นส่วนสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันนี้ คือ การใช้งาน Canvas มาที่ส่วนของ Drawing & Animation แล้วลาก Canvas มาใส่ในหน้าจอ เสร็จแล้วกลับมาที่ User Interface เพื่อลาก Label มาคั่นและลาก Notifier มาใส่ในหน้าจอเพื่อสำหรับการแสดงการแจ้งเตือนต่างๆ ดังภาพ



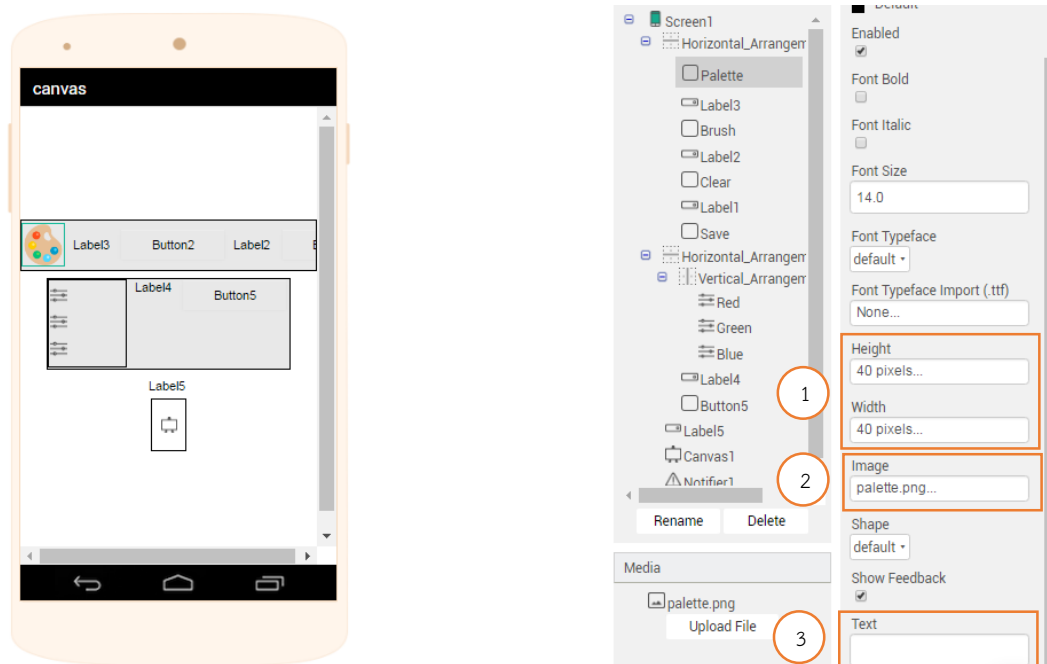
ขั้นตอนที่ 8 เปลี่ยนชื่อ Components ต่างๆ ดังนี้



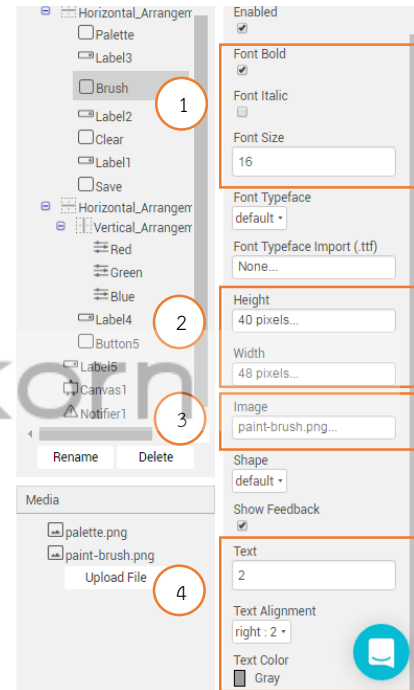
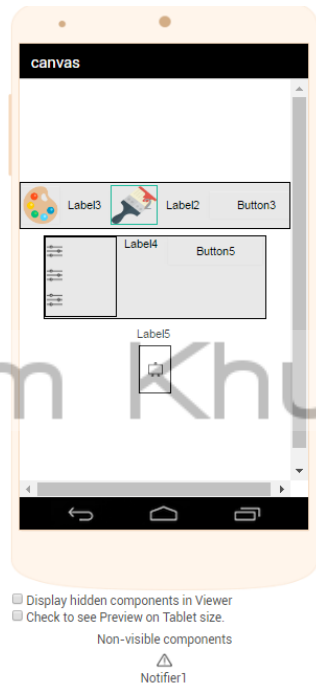
ขั้นตอนที่ 9 ตั้งค่า Properties ให้แต่ละ Components โดยเริ่มที่ Horizontal Arrangement โดยตั้งค่าดังภาพ



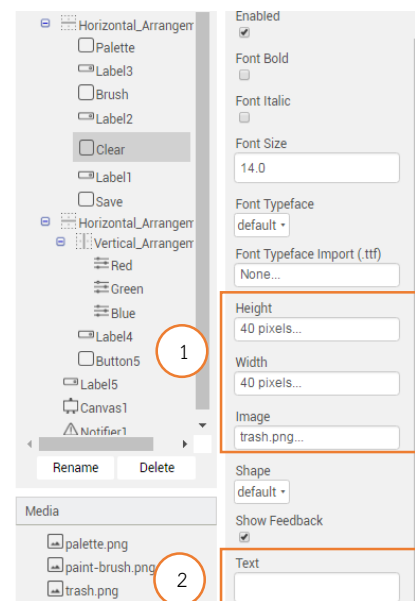
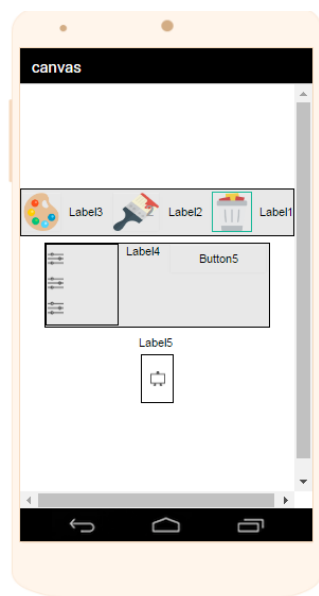
ขั้นตอนที่ 10 ต่อไปเป็นการตั้งค่า Button โดย ปรับขนาด Button เป็น 40x40 pixels และเปลี่ยนภาพ Button เป็นภาพตามที่เราได้เตรียมไว้ โดยเลือก Image แล้วเลือกอัปโหลดไฟล์ โดยเลือกไอคอนเป็น Palette และลบข้อความตรง text ออก ดังภาพ



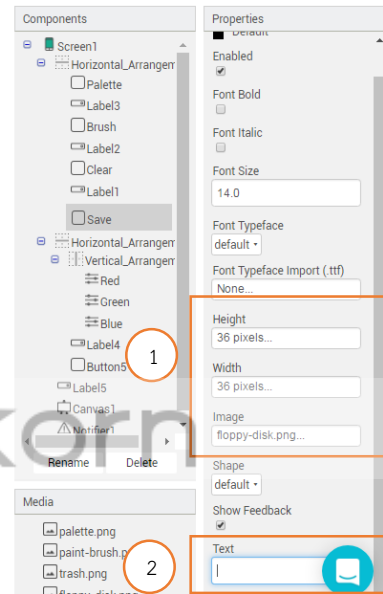
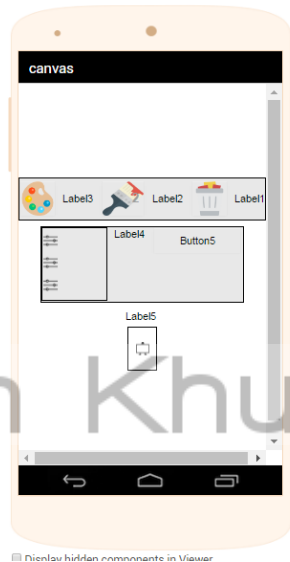
ขั้นตอนที่ 11 ต่อไปเป็นการตั้งค่า Button Brush โดย ดึงถูกที่ Font Bold เลือก Font Size เป็น 16 ปรับขนาด Button เป็น 40x48 pixels และเปลี่ยนภาพ Button เป็นภาพตามที่เราได้เตรียมไว้ โดยเลือก Image แล้วเลือกอัปโหลดไฟล์ โดยเลือกไอคอนเป็น Brush และเปลี่ยนข้อความตรง text เป็น 2 พร้อมทั้งเลือก Text Alignment เป็น Right : 2 พร้อมทั้งเปลี่ยนสีตัวเลขเป็น Gray ดังภาพ



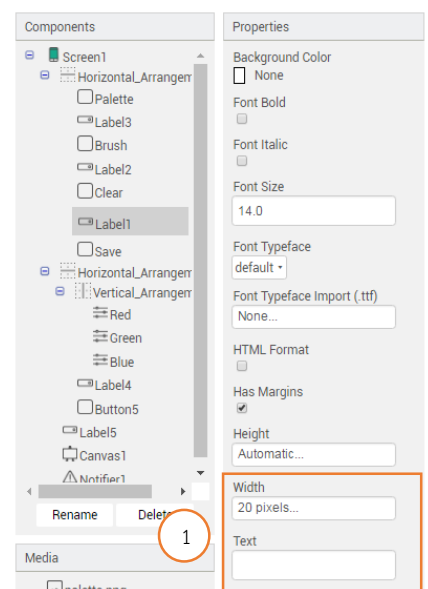
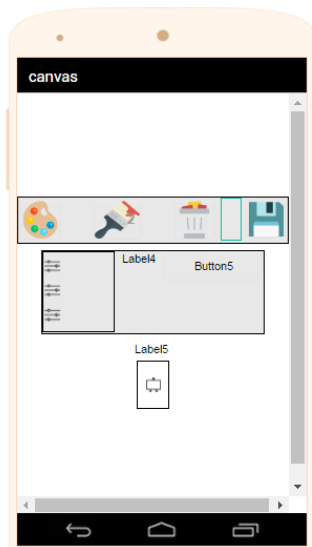
ขั้นตอนที่ 12 ต่อไปเป็นการตั้งค่า Button Clear โดยปรับขนาด Button เป็น 40x40 pixels และเปลี่ยนภาพ Button เป็นภาพตามที่เราได้เตรียมไว้ โดยเลือก Image แล้วเลือกอัปโหลดไฟล์ โดยเลือกไอคอนเป็น Bin และลบข้อความตรง text ออกดังภาพ



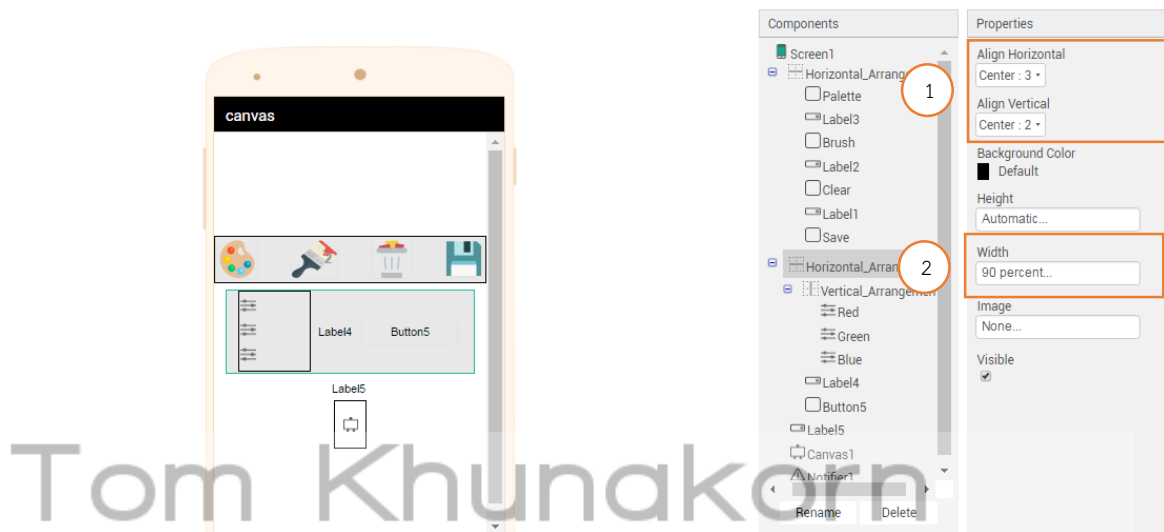
ขั้นตอนที่ 13 ต่อไปเป็นการตั้งค่า Button Save โดยปรับขนาด Button เป็น 36x36 pixels และเปลี่ยนภาพ Button เป็นภาพตามที่เราได้เตรียมไว้ โดยเลือก Image แล้วเลือกอัปโหลดไฟล์ โดยเลือกไอคอนเป็น Save และลบข้อความตรง text ออกดังภาพ



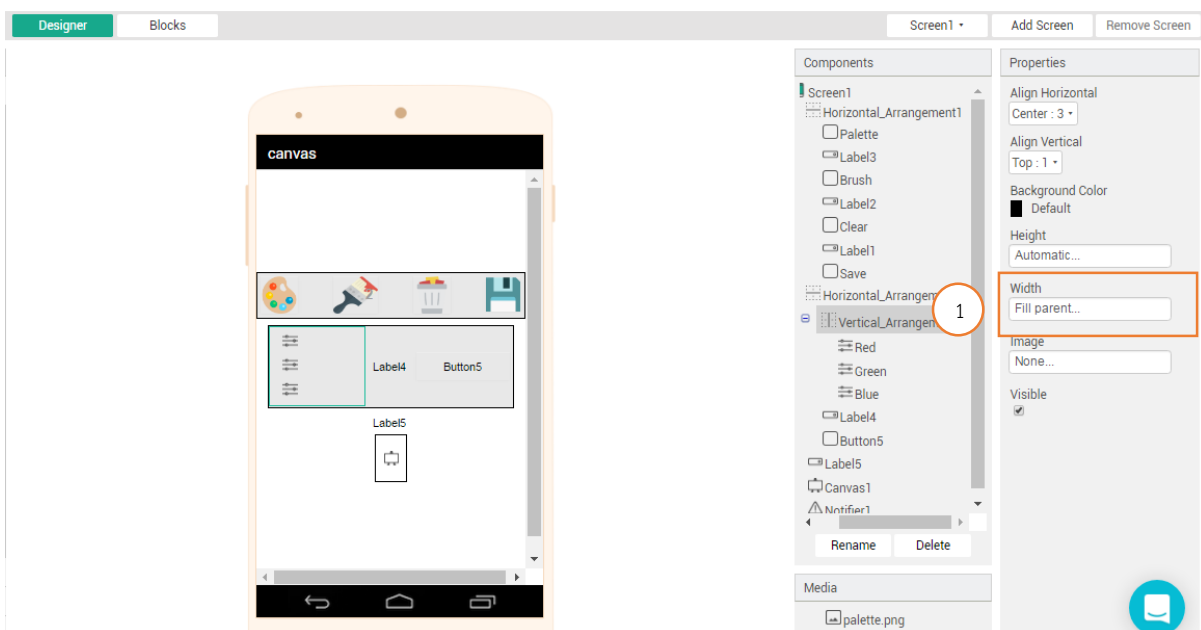
ขั้นตอนที่ 14 ต่อไปเป็นการตั้งค่า Label ที่คั่นระหว่างปุ่ม คือ Label1,2,3 ให้ปรับ Width ของทุก Label เป็น 20 pixels และลบข้อความใน Text ออกด้วย ดังภาพ



ขั้นตอนที่ 15 ตั้งค่า Horizontal\_Arrangement2 ให้ตั้งค่า AlignHorizontal และ AlignVertical เป็น Center และปรับ Width เป็น 90% เพื่อเว้นระยะจอภาพไม่ให้ชิดจนเกินไป ดังภาพ



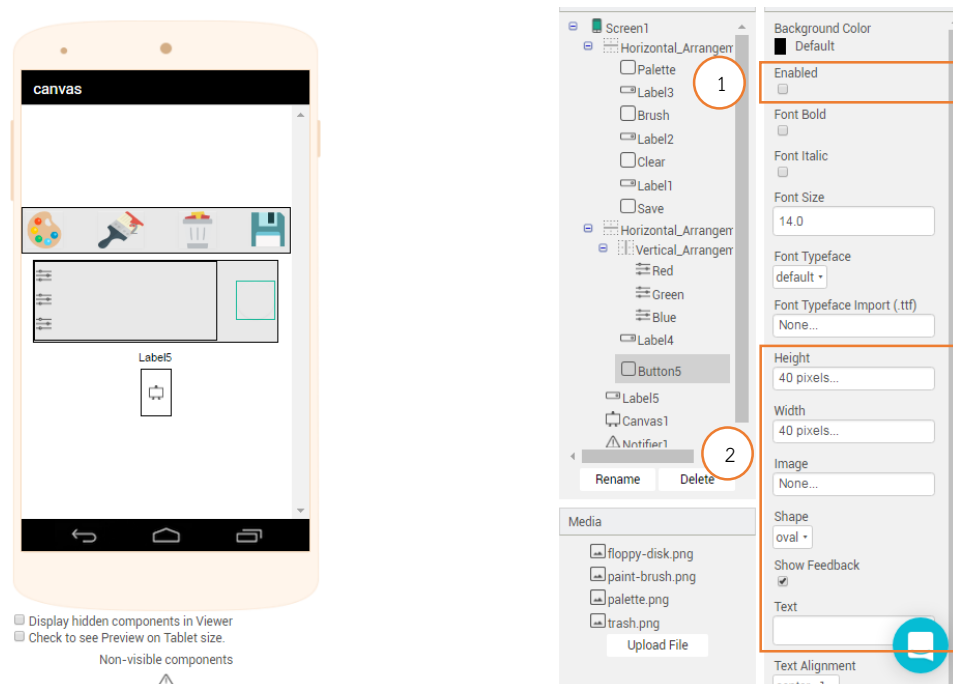
ขั้นตอนที่ 16 ตั้งค่า Vertical\_Arrangement1 ให้ตั้งค่า Width เป็น Fill parent ดังภาพ



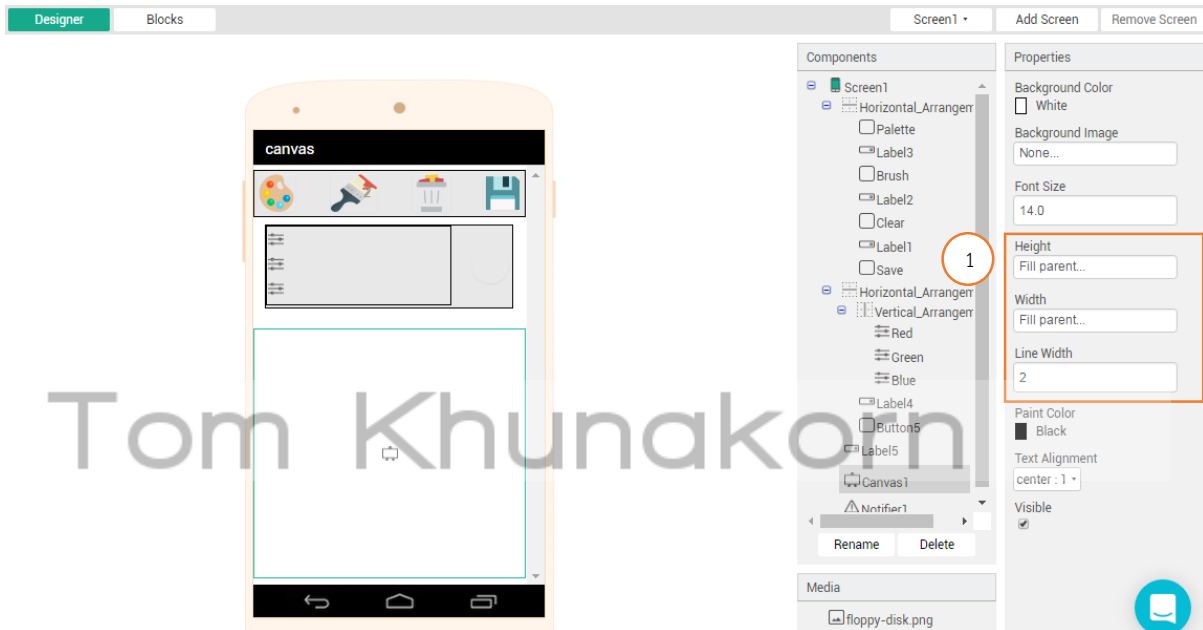
ขั้นตอนที่ 17 การตั้งค่า Slider สำหรับแสดงค่าสี RGB ให้ตั้งค่า Slider ทั้งหมดดังนี้ Width ตั้งค่าเป็น Fill parent ค่าสีมีตั้งแต่ 0-255 ให้ตั้ง Max Value เป็น 255 Min Value เป็น 0 Thumb Position เป็น 128 และเพื่อให้ทราบค่า Slider โหนดเป็นสีไหนให้ตั้งค่า Color Left เป็นสี Red Green Blue ตามลำดับ



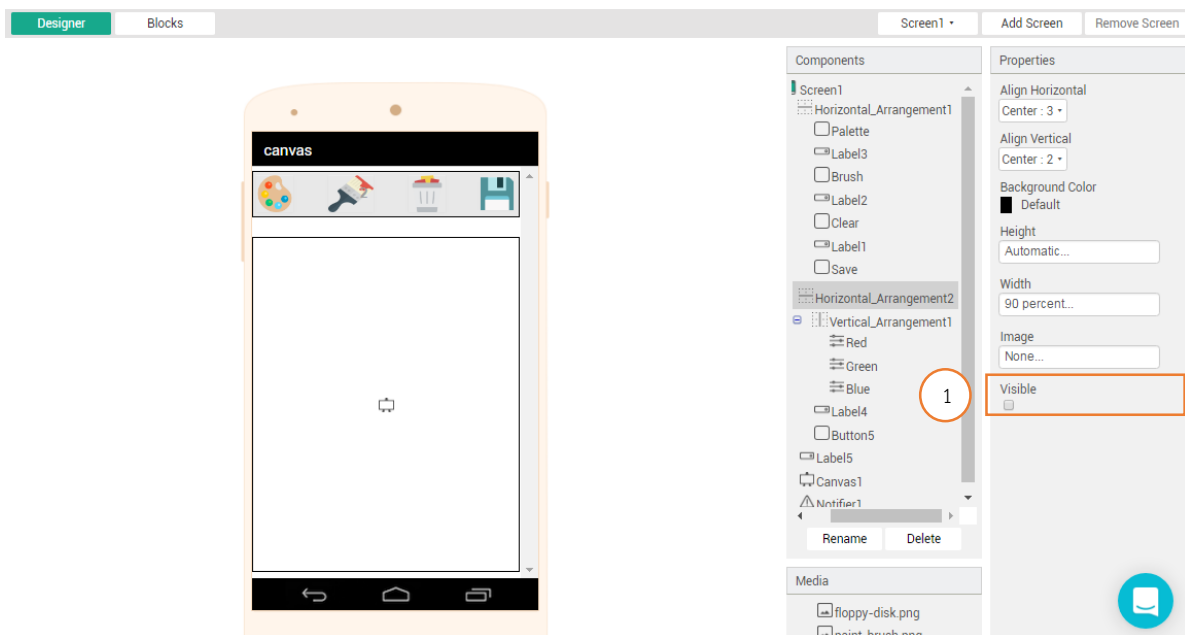
ขั้นตอนที่ 18 ตั้งค่า Button5 เพื่อใช้แสดงตัวอย่างสี โดยติ๊กถูกที่หน้าคำว่า Enabled ออก กำหนดขนาดของปุ่มเป็น 40x40 pixel shape กำหนดเป็น Oval และลบข้อความตรง text และตั้งค่า Label4 เพื่อใช้สำหรับคั่นปุ่ม ให้ตั้ง Width เป็น 5 pixel และลบข้อความตรง text ออกดังภาพ



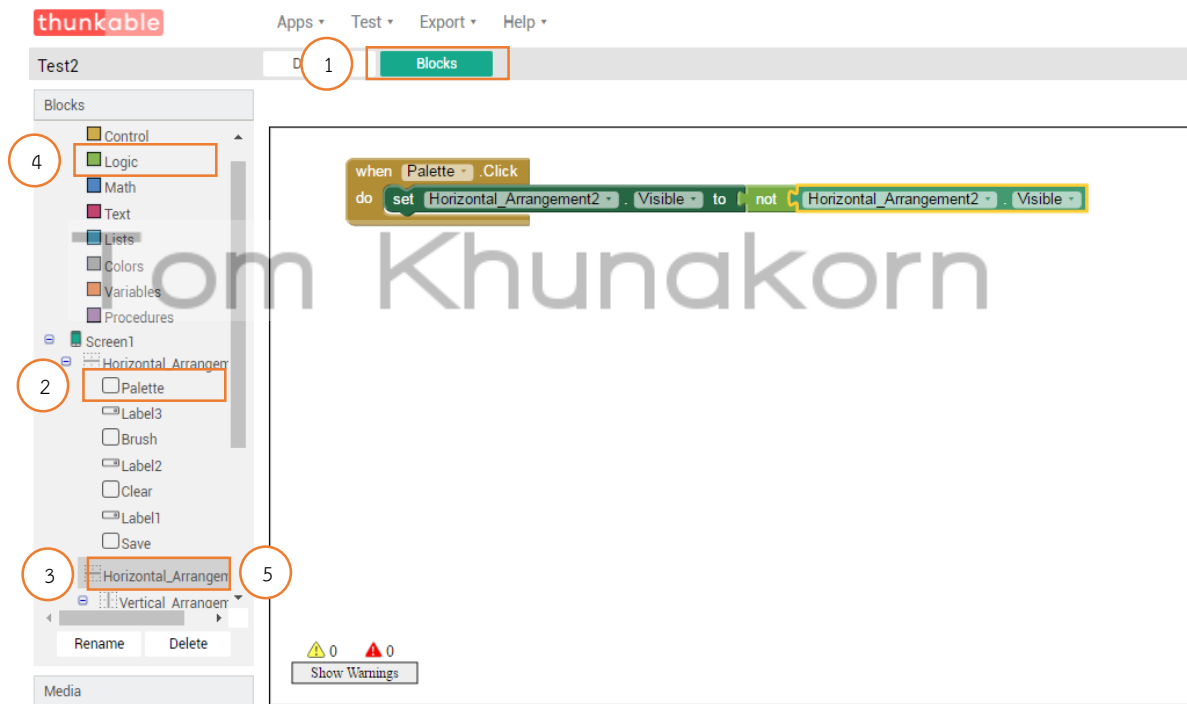
ขั้นตอนที่ 19 ตั้งค่า Label5 ที่ใช้สำหรับคั่นโดย ตั้งค่า Height เป็น 5 pixel และลบข้อความตรง text ออก และ Canvas1 ให้ตั้งค่า Height และ Width เป็น Fill parent เพื่อให้ได้พื้นที่ที่วาดมากที่สุด และตั้งค่า Line Width เป็น 2 ดังภาพ



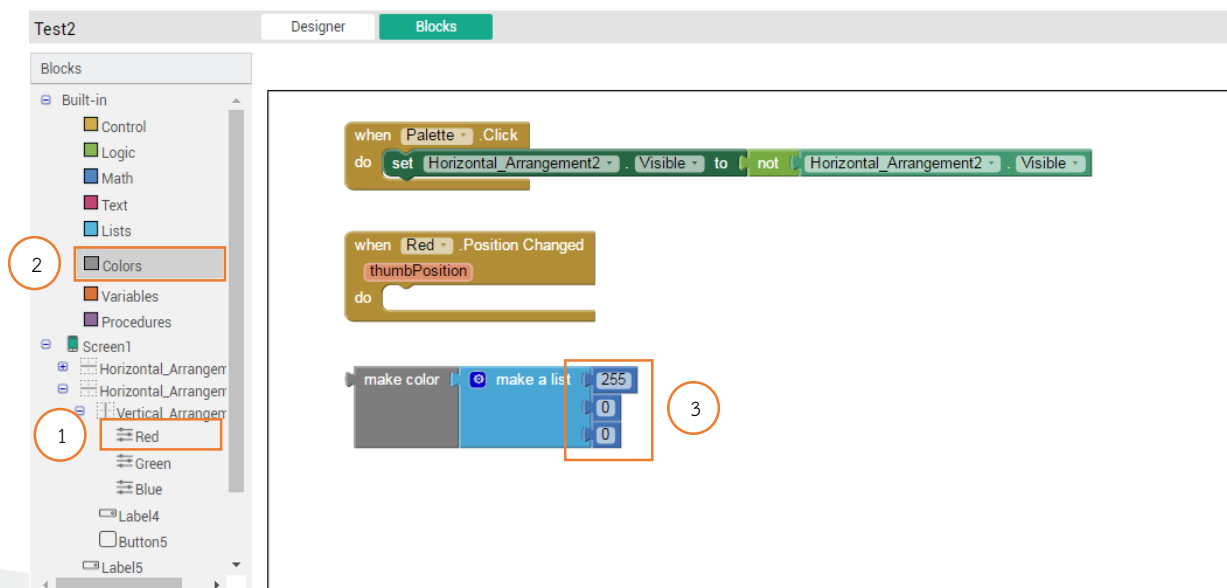
ขั้นตอนที่ 20 ตั้งค่า Horizontal Arrangement2 ให้ไม่แสดงเมื่อเริ่มต้น โดยคลิกที่ Horizontal Arrangement2 ดึงถูกที่ Visible ออก ดังภาพ



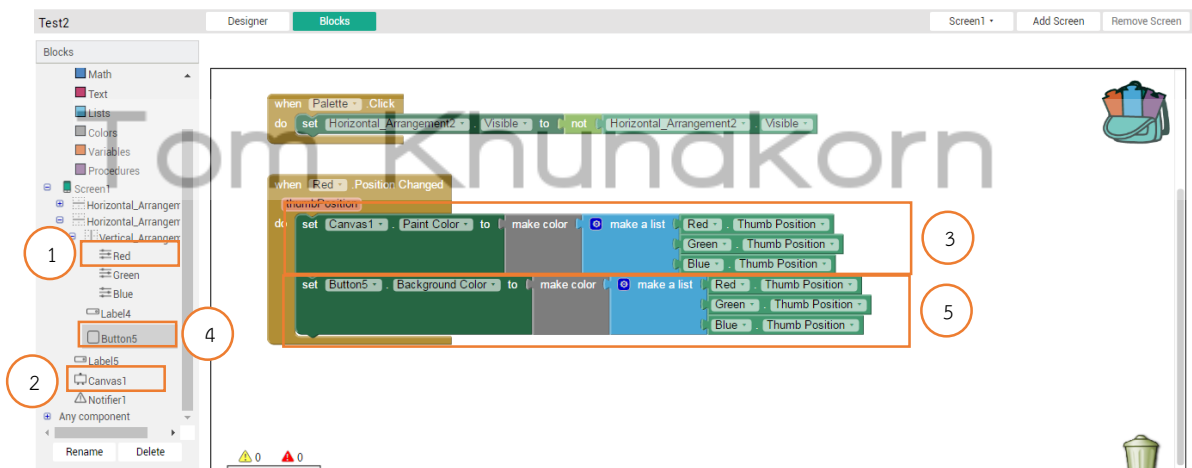
ขั้นตอนที่ 21 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม เริ่มโดยคลิกที่ Blocks ปุ่มแรกคือ Palette ให้คลิกที่ Palette เลือก When Palette Click มาใส่ที่หน้าจอสำหรับเขียน code ต่อมาคลิกที่ Horizontal Arrangement2 เลือก set Horizontal Arrangement2 Visible to (ส่วนนี้จะเป็นการแสดง Color bar เมื่อเราคลิกที่ Button Palette โดยถ้าตั้งค่า visible เป็น True จะแสดง ถ้าค่าเป็น False จะไม่แสดง) ต่อมาคลิกที่ Logic เลือก not ลากมาต่อตรง set Horizontal Arrangement2 Visible to (การใช้คำสั่ง not เพื่อสำหรับค่าเป็น True หรือ False เมื่อเราคลิกปุ่ม Palette ทำให้ Color bar แสดงหรือไม่แสดง ดังภาพ



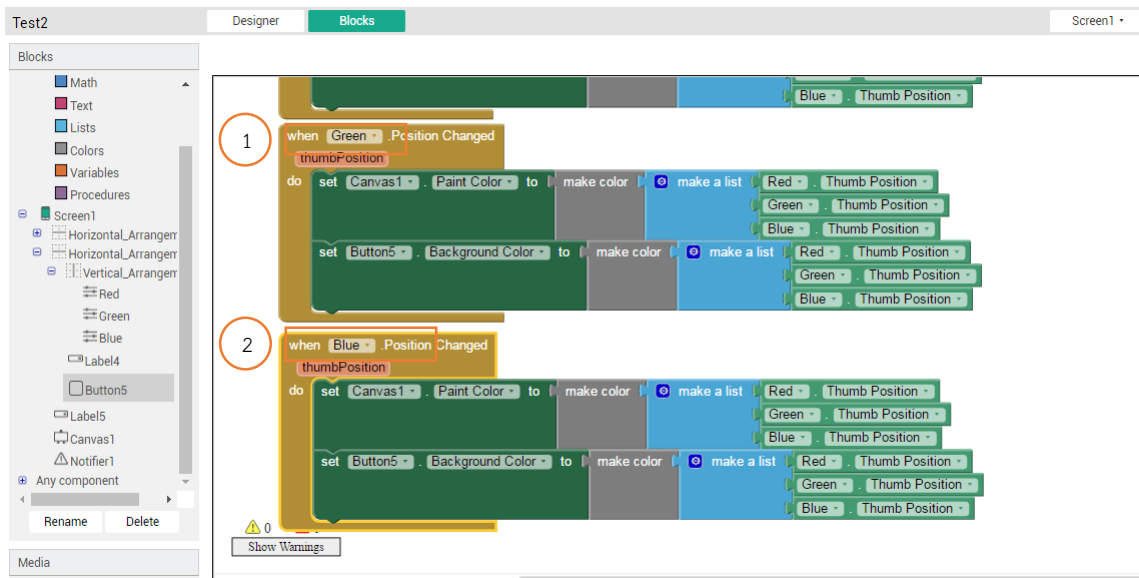
ขั้นตอนที่ 22 ตั้งค่า Slider เพื่อกำหนดสี เมื่อเราเลื่อน Slider จะเกิด Event PositionChanged ให้คลิกเลือก Slider Red เลือก Event PositionChanged แล้วลากมาใส่หน้าจอ จากนั้น ให้คลิกที่ Colors ลากคำสั่ง make color มาใส่ในหน้าจอและลบ Block คำสั่งที่กำหนดมาใน make a list ออกทั้งสาม block ดังภาพ



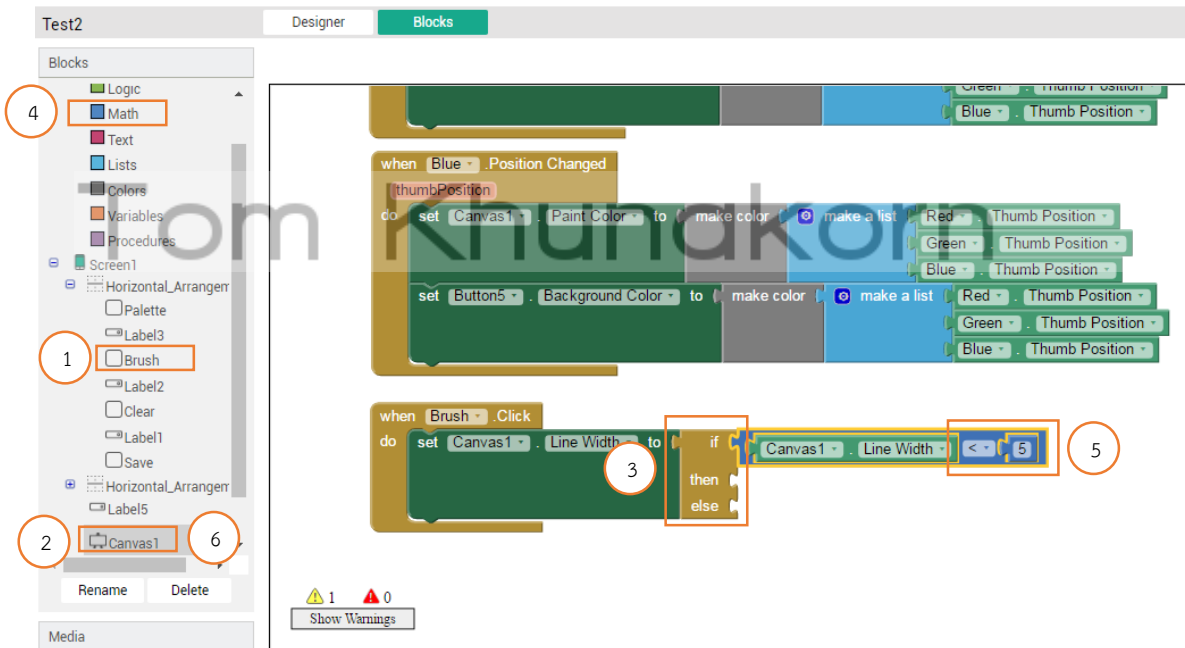
ขั้นตอนที่ 22 (ต่อ) หลังจากลบค่าสีใน make color ออก ให้เราคลิกที่ Slider Red เลือก event Thumb Position แล้วลากมาต่อตรง make a list ของ make color จากนั้น Duplicate Red Thumb Position สองครั้ง แล้วลากมาใส่ตรง make a list ให้ครบและเปลี่ยนเป็น Green และ Blue ตามลำดับ ซึ่งส่วนที่เราจะให้เห็นค่าสีมีอยู่สองส่วน ส่วนแรกคือ Canvas ให้เราคลิกที่ Canvas1 เลือก set Paint Color to แล้วลากมาใส่ใน Event Position Changed และลาก make color มาต่อ ส่วนที่สองที่แสดงค่าสีคือปุ่มตัวอย่างสี ให้เราคลิกเลือกที่ Button5 เลือก Event set Background Color to มาใส่ใน Event Position Changed จากนั้น Duplicate event make color มาต่อ ดังภาพ



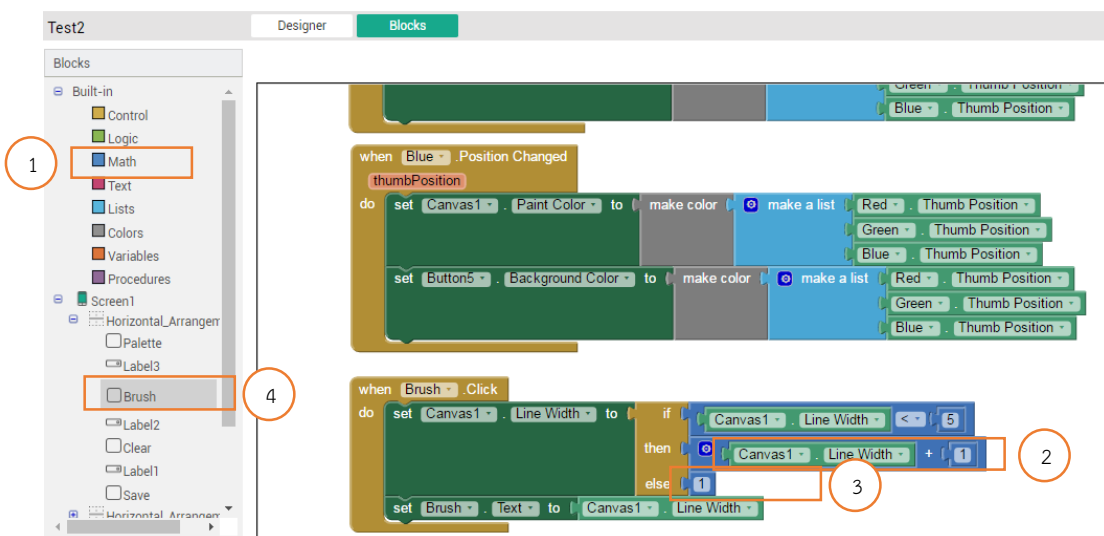
ขั้นตอนที่ 23 ตั้งค่า Slider Green และ Blue การตั้งค่าจะคล้ายกัน ให้เรา Duplicate Event Position Changed ของ Slider มาสองและเปลี่ยนชื่อเป็น Green และ Blue ตามลำดับ ดังภาพ



ขั้นตอนที่ 24 ปุ่มต่อมาคือปุ่ม Brush ให้คลิกที่ Brush ลาก Event When Click มาวาง จากนั้นไปที่ Canvas1 ลาก Event set Line Width มาใส่ (เนื่องจากเรากำหนดให้การคลิกแต่ละครั้งจะเพิ่มขนาดของพู่กันครั้งละ pixel เมื่อถึง 5 pixel ก็จะกลับมาเริ่มใหม่ ดังนั้นเราต้องตรวจสอบก่อนว่าขนาด Brush น้อยกว่า 5 pixel ไหม) ให้เราคลิกที่ Control ลาก Block if then else มาต่อ จากนั้นไปที่ Math ลากเครื่องหมายเท่ากับมาต่อช่องแรก และไปที่ Math ลากเลข 0 มาใส่ด้านหลังเครื่องหมายเท่ากับและเปลี่ยนเลขเป็น 5 และคลิกที่เครื่องหมายเท่ากับ เปลี่ยนเป็นเครื่องหมายน้อยกว่า และไปที่ Canvas1 ลาก line width มาใส่ ด้านหน้าเครื่องหมายน้อยกว่าเพื่อเปรียบเทียบ



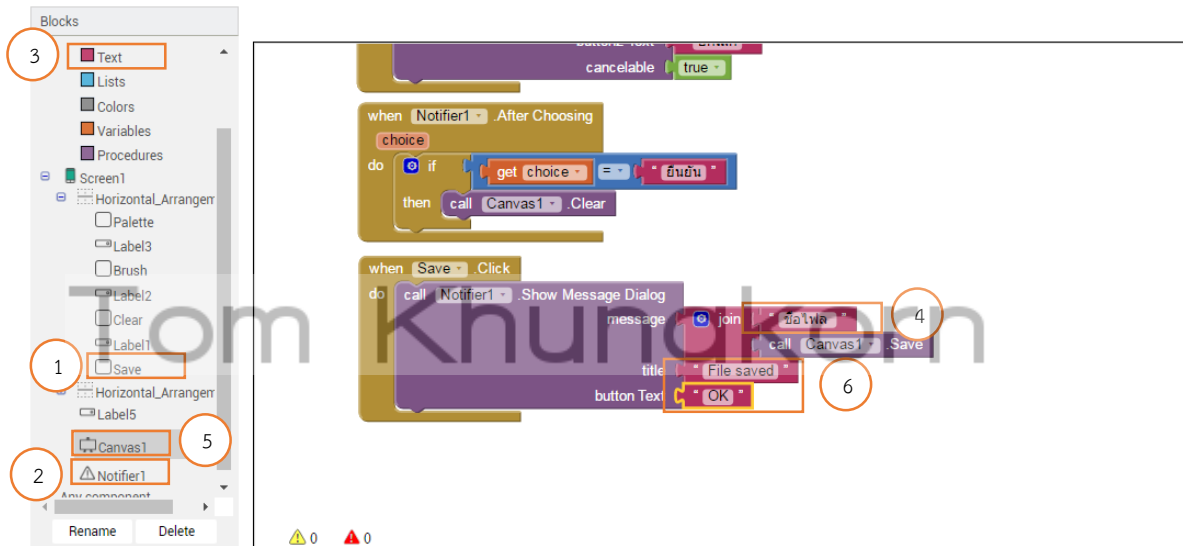
ขั้นตอนที่ 24 (ต่อ) ในช่อง Then ในกรณีเงื่อนไขเป็นจริงเราจะเขียน code ให้เพิ่มขนาด line width โดยคลิกที่ math ลากเครื่องหมายบวกมาต่อ และ Duplicate line width และเลข 5 มาใส่ และเปลี่ยนเลข 5 เป็น 1 และในช่อง else ในกรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ ให้เรา Duplicate เลข 1 มาใส่ และเราต้องแสดงขนาด Brush ด้วย ให้เราคลิกที่ Brush ลาก Event set text มาใส่ในและ Duplicate line width มาใส่ ดังภาพ



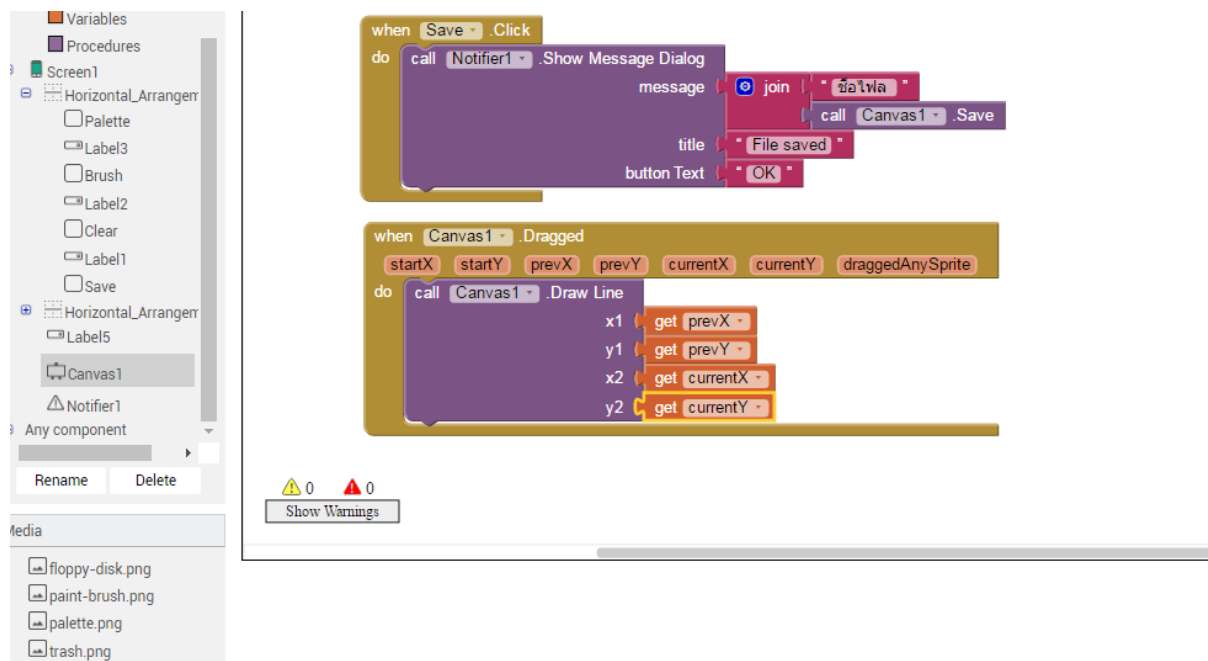
ขั้นตอนที่ 25 ปุ่มต่อมาคือปุ่ม Clear ให้คลิกที่ Button Clear ลาก Event When Click ซึ่งเมื่อเราคลิกที่ปุ่ม Clear จะมี Dialog มาถามก่อนว่าจะ save หรือไม่ โดยส่วนนี้เราจะใช้ Notifier โดยให้คลิกที่ Notifier1 ให้เลือก Show Choose Dialog จากนั้นไปที่ Text ลาก text ว่างๆ มาใส่ทั้ง 4 ช่องและแก้ไขข้อความดังนี้ message แก้ไขเป็น “คุณต้องการลบภาพแหรือ” title แก้ไขเป็น “confirm” button1text แก้ไขเป็น “ยืนยัน” และ button2text แก้ไขเป็น “ยกเลิก” และให้กำหนดช่อง Cancelable เป็น false ดังภาพ

ขั้นตอนที่ 25 (ต่อ) หลังจากที่ผู้ใช้คลิกเลือกปุ่มใน Show ChooseDialog จะเกิด Event After Choosing ให้คลิกที่ Notifier1 เลือก Event After Choosing ลากมาใส่หน้าจอ หากผู้ใช้คลิกปุ่มยืนยัน ก็จะมีลบภาพทันทีที่เราคลิกที่ Control เลือก Even if then จากนั้นคลิกที่ Math ลากเครื่องหมายเท่ากับมาใส่ใน if จากนั้นนำเมาส์มาชี้ที่ choice แล้วลาก get choice มาใส่ด้านหน้าเครื่องหมายเท่ากับและ Duplicate text คำว่า “ยืนยัน” มาใส่ด้านหลัง โดยเมื่อเราคลิกปุ่มนี้จะทำการลบภาพให้เราไปที่ Canvas1 ลาก Even Canvas Clear มาใส่ then ดังภาพ

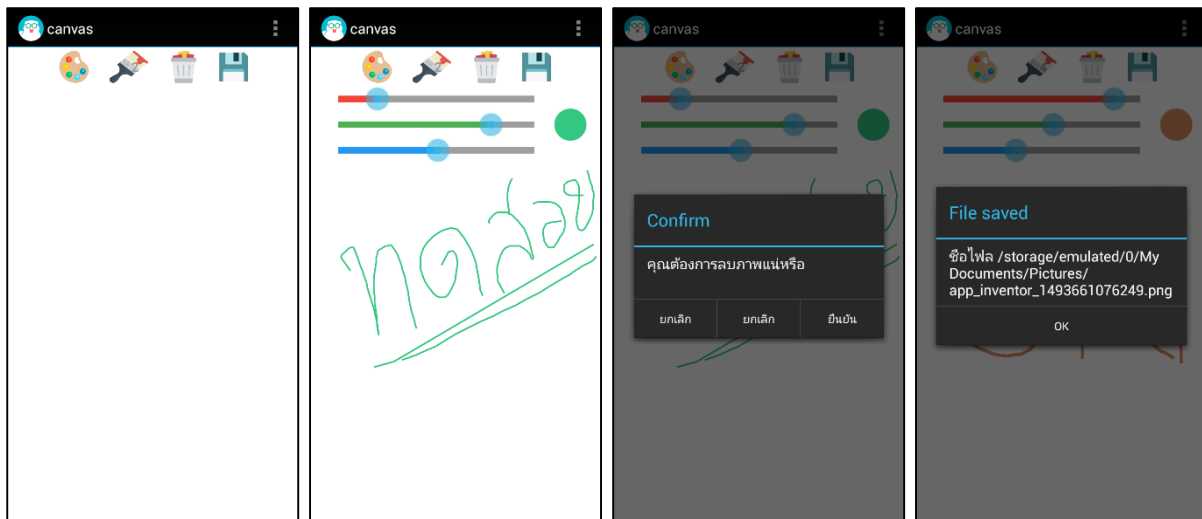
ขั้นตอนที่ 26 ปุ่มสุดท้ายคือปุ่ม Save ให้คลิกที่ Button Save ลาก Event When Click มาใส่ จากนั้นไปที่ Notifier เลือก Show message dialog มาใส่ ตรง message ไปที่ text ลาก join มาใส่และลาก text มาใส่ โดยแก้ไขข้อความเป็นชื่อไฟล์ และวรรค 1 ครั้ง และไปที่ Canvas1 ลาก Call canvas save มาใส่ ใน join ช่องที่สอง ตรง title ให้ Duplicate ข้อความมาใส่และแก้ไขเป็น File Saved และ buttonText ให้ Duplicate ข้อความมาใส่และแก้ไขเป็น OK ดังภาพ



ขั้นตอนที่ 27 ขั้นตอนสุดท้ายเมื่อเราลากนิ้วใน canvas จะเกิดเส้นขึ้นตามนิ้วของเรา คือเมื่อเราลากเส้นจะเกิด Event Drag ขึ้น ให้เราคลิกที่ Canvas1 ลาก Event Dragged มาใส่หน้าจอ จากนั้นให้เราคลิกที่ Canvas1 ลาก Event Draw Line (Draw Line Event สำหรับวาดเส้นตรง) มาใส่จากนั้นนำเมาส์ไปชี้ที่ prevX และ prevY และนำ get prevX และ get prevY มาใส่ใน x1 และ y1 ตามลำดับ นำค่า get CurrentX และ CurrentY มาใส่ใน x2 และ y2 ตามลำดับ



เท่านั้นแอปพลิเคชันของเราก็สามารถใช้งานได้แล้ว โดยผู้ใช้สามารถ Export แอปพลิเคชันไปใช้งานได้ โดยทำตามขั้นตอนในการ Export เหมือนกับแอปพลิเคชันที่เราเคยทดลองสร้างกันมาในบทก่อนๆ โดยเราสามารถนำแอปพลิเคชันเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย และสามารถประยุกต์ใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของ Thinkable มาใช้งานได้อย่างหลากหลาย



## บรรณานุกรม

- ณรงค์พร เหล่าศรีสิน. สร้างแอปมือถือได้ง่ายๆ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=VXoCcmTBwLE&list=PLi8U-R74CWSVbdWO1iX3jjTUexEx06RBF&index=>. วันที่สืบค้นข้อมูล : 16 มีนาคม พ.ศ. 2560
- ธวัชชัย สีลาดเลา. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แอนดรอยด์สำหรับผู้เริ่มต้น. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [www.nb2.go.th/appinventor/handbooks/handbook.pdf](http://www.nb2.go.th/appinventor/handbooks/handbook.pdf). วันที่สืบค้นข้อมูล : 16 มีนาคม พ.ศ. 2560
- นิตยสารดิจิทัล เอจ. เส้นทางความสำเร็จในตลาด Application. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.digitalagemag.com/เส้นทางความสำเร็จ-ในตลาด-application>. วันที่สืบค้นข้อมูล : 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560
- เมกททัศน์ ศรีคงอยู่ และคณะ. MIT App Inventor เขียนโปรแกรมบนมือถือ. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [61.7.166.36/download/ai/MIT%20App%20Inventor.docx](http://61.7.166.36/download/ai/MIT%20App%20Inventor.docx). วันที่สืบค้นข้อมูล : 16 มีนาคม พ.ศ. 2560
- สุรศักดิ์ พุทธพล. การเขียนโปรแกรมแอนดรอยด์เป็นเองง่ายๆ เหมือนการต่อ LEGO. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.androidtrainingthailand.com>. วันที่สืบค้นข้อมูล : 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560
- สมชาติ แผ่อำนาจ. การสร้าง Apps for Android ด้วย MIT App Inventor. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [www.utd2.go.th/home/images/ICT/appsforandroid-131029100224-phpapp02.pdf](http://www.utd2.go.th/home/images/ICT/appsforandroid-131029100224-phpapp02.pdf). วันที่สืบค้นข้อมูล : 16 มีนาคม พ.ศ. 2560