

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับสุภาชิตไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับสุภาชิตไทย
2. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้
3. การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่
4. แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ Android
5. โปรแกรม Thunkable
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับสุภาชิตไทย

1. ความหมายของสุภาชิต

สุภาชิต หมายถึง คำกล่าวที่เป็นคติคำสอนให้ประพฤติหรือไม่ประพฤติอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สุภาชิตพระร่วงกล่าวว่า “เมื่อน้อยให้เรียนวิชา ให้หาสินเมื่อใหญ่” พุทธศาสนสุภาชิต กล่าวว่า “ตนนั้นแลเป็นที่พึ่งแห่งตน” “จงเตือนตนด้วยตน” “พึงรักษาความดีของตน ดุจเกลือรักษาความเค็ม” (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2550)

สุภาชิต บางทีก็เรียกว่า ภาชิต หมายถึง ถ้อยคำหรือข้อความที่กล่าวสืบทอดกันมาช้านานแล้ว มีความหมายเป็นคติ เช่น อิศริญาณภาชิต (อ่านว่า อิต-สะ-ริ-ยาน-พา-สิต) มีข้อความว่า “จงพึงหูไว้หู คอยดูไป เชื่อน้ำใจดีกว่าอย่าเชื่อหู” หมายความว่า อย่าเชื่อคนง่ายเชื่อน้ำใจคน ดีกว่าเชื่อคำพูดของคน (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2550)

2. ประวัติของสุภาชิตไทย

สุภาชิตไทย คือ สำนวนโวหารที่แสดงถึงความคิดสูง และสืบทอดมาแต่โบราณ แสดงถึงความเจริญของวัฒนธรรมทางด้านภาษา ซึ่งแต่ละภูมิภาค แต่ละท้องถิ่น และแต่ละชุมชน กระทั่งแต่ละเหล่าอาชีพก็มีสำนวนของใครของมันคล้ายกันบ้าง แตกต่างกันไปบ้าง ทั้งนี้เพราะที่มาไม่เหมือนกันแต่โดยความหมายมักเทียบเคียงกันได้ แม้แต่ภาษาต่างวัฒนธรรมก็ยังมีส่วนคล้ายกันในทางอุปมา (นครินทร์ อักษร, 2554)

3. คำสุภาชิต

คำสุภาชิต คือ ชุดคำในภาษาไทยที่เป็นการสร้างคำให้แฝงไปด้วยความหมายในเชิงเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย และเป็นเชิงสั่งสอนหรือให้ข้อคิด หรือตักเตือนไปในทางบวก คือให้ความหมายในแง่ดีเป็นหลัก

สำนวน สุภาชิตไทย รวมถึงคำพังเพยนั้น นิยมใช้กันมาอย่างยาวนานและแพร่หลาย นับเป็นอีกหนึ่งในวัฒนธรรมที่น่าภาคภูมิใจของไทยเรา สำนวนไทย สุภาชิตไทยและคำพังเพยนั้น เกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้น ทั้งทางดีและทางร้าย จนมีการนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาเรียบเรียงถ้อยคำใหม่ในเชิงสั่งสอนหรือเปรียบเทียบ จนเกิดเป็นสำนวนไทย สุภาชิตคำพังเพย และ สุภาชิตสำนวนไทยในที่สุด

สำนวน สุภาชิต คำพังเพยนั้น ดูเผิน ๆ จะคล้ายกันมากจนแยกกันแทบไม่ออก ซึ่งในความเป็นจริงแล้วทั้ง 3 คำมีความแตกต่างกันอยู่ โดยที่สำนวนไทยจะเป็นการพูดเชิงเปรียบเทียบและมักจะ ไม่แปลความหมายตรง ๆ เช่น กินน้ำได้คอก ส่วนสุภาชิตจะเป็นเชิงสั่งสอนหรือให้ข้อคิด มีความหมายที่ดี เช่น หัวล้านได้หัว วานรได้แก้ว และสุดท้ายคำพังเพย จะเป็นลักษณะของการเปรียบเทียบของสองสิ่ง เช่น กว่าถั่วจะสุกงาก็ไหม้ เป็นต้น (Teacher Guru, 2565)

4. ความหมายของภาชิต

ภาชิต สุภาชิต คำว่า ภาชิต หมายถึง คำกล่าว ในทางคติชนวิทยาหมายถึง คำกล่าวที่สืบทอดกันมาตาม ประเพณี และมีความหมายค่อนข้างกว้าง คือรวมทั้งที่เป็นสุภาชิตและคำพังเพยไว้ด้วย ทั้งนี้เพราะ เมื่อศึกษาอย่างละเอียดว่าใช้อย่างไรแล้ว พบว่าค่อนข้างยากที่จะตัดสินว่าบทไหนเป็นเพียงสุภาชิต ไม่เป็นคำพังเพย บทไหนไม่เป็นคำพังเพย ไม่ใช่สุภาชิต ตัวอย่างเช่น ภาชิตที่ว่า ตำนน้ำพริกละลายแม่น้ำ อาจใช้พูดเพื่อสั่งสอน ตำหนิ แก้วตัว ออกตัว เยาะเย้ย ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์เป็นสำคัญ กล่าวคือ สั่งสอน ถ้าพ่อแม่ใช้เตือนลูกแม่ไม่ให้จัดงานเลี้ยงแต่งงานหรูหราฟุ่มเฟือย นำหนิ ถ้าแขกไปในงานแอบวิจารณ์ว่าเป็นงานเลี้ยงที่ตำนน้ำพริกละลายแม่น้ำ แก้วตัวหรือออกตัว ถ้าลูกจัดงานแล้วมีหนิสินกลัวพ่อแม่จะตำหนิก็รีบออกตัว เสียก่อนว่าตนเองบกพร่องไม่น่าจะตำนน้ำพริกละลายแม่น้ำเลย เยาะเย้ยหรือเสียดสี ถ้าคนอื่นเห็นความบกพร่องนี้ หรือคนที่จัดงานแต่งงานเจียบ ๆ ก็ อาจพูดว่าไม่ยากตำนน้ำพริกละลายแม่น้ำเหมือนคนนั้นเขา ดังนี้ เป็นต้น (กรมวิชาการ, 2545)

5. สรุปความหมายของภาชิต

ความหมายของภาชิต สุภาชิตและคำพังเพยนั้นปัจจุบันยังไม่มีกำหนดแน่ชัด นักวิชาการด้านภาษา และด้านคติชนวิทยา มีความเห็นต่าง ๆ กัน ยังไม่เป็นที่ยุติแต่เพื่อเป็น แนวทางสำหรับนักเรียนให้เข้าใจความหมายอย่างกว้าง ๆ จึงกำหนดความหมายของภาชิตไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545)

ภาชิต คือคำกล่าวที่สืบทอดกันมาตามประเพณี มีความหมายรวมทั้งสุภาชิตและคำพังเพย

สุภาชิต คือ ภาพที่กล่าวให้เป็นคติมุ่งสั่งสอนอย่างชัดเจน

คำพังเพย คือ คำกล่าวให้ตีความ อาจใช้สั่งสอนหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์

แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้

1. ความหมายของสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ หมายถึง ทุก ๆ อย่างที่อยู่รอบตัวของผู้เรียนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น สัตว์ สิ่งของ อุปกรณ์ ธรรมชาติ เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ แนวคิด ซึ่งอยู่ในลักษณะที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก อารมณ์ เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ รวมทั้งเป็นเครื่องมือที่จะกระตุ้นให้เกิดความคิด (Cognitive tools) ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2545; Jean Barbazette, 2006; ธีัญญา พลอนันต์, 2554)

2. คุณลักษณะของสื่อการเรียนรู้

เรียกได้ว่าสื่อการเรียนรู้ถือเป็นเครื่องมือที่จะช่วยถ่ายโอนความรู้จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ฉะนั้นสื่อการเรียนรู้จะมีความสำคัญมากหากมีคุณลักษณะดังนี้

2.1 ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ควรมีประโยชน์และให้ข้อคิดข้อสังเกตแก่ผู้เรียนรู้ได้

2.2 ช่วยส่งเสริมให้ค้นคว้าด้วยตนเอง สื่อการเรียนรู้ที่ดีจะต้องจูงใจให้ผู้เรียนหาคำตอบด้วยตัวเอง

2.3 มุ่งเน้นและพัฒนาความคิดของผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ที่ดีควรจะต้องไม่มุ่งแต่ความสนุกเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดหรือคิดต่อยอดได้

2.4 เป็นสื่อที่หลากหลาย สื่อการเรียนรู้ควรมีความหลากหลายโดยที่ผู้สอนสามารถนำสื่อต่าง ๆ มาผสมผสานด้วยกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถผนวกความรู้ได้ดีขึ้น

2.5 เป็นสื่อความรู้ในรูปแบบของสารสนเทศ สื่อที่ดีควรออกแบบบนระบบสารสนเทศโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ตามได้ และสอดคล้องกับโลกปัจจุบัน

2.6 พัฒนาการทำงานเป็นทีม สื่อการเรียนรู้ที่ดีควรออกแบบให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิด หรือแชร์ประสบการณ์กับผู้อื่นระหว่างการเรียนรู้ได้

3. ประเภทของสื่อการเรียนรู้

ในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบของการเรียนรู้ไปหลากหลายประเภท ซึ่งสามารถแบ่งหลัก ๆ ได้เป็นทั้งหมด 6 ประเภทดังนี้

1) สื่อในรูปแบบสื่อพิมพ์ คือสื่อที่อยู่ในรูปแบบของการตีพิมพ์บนเอกสาร เช่น หนังสือ ตำรา นิตยสาร วารสาร

2) สื่อเทคโนโลยี คือสื่อการเรียนรู้ที่สร้างจากนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เช่น แผ่นภาพ วิดีโอ วีดิทัศน์ เทปเสียง สไลด์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instruction) สื่อบนเครือข่าย (Web-based Learning) สื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) สื่อเกมเรียนรู้ (Game-Based Learning)

3) สื่อกิจกรรม คือสื่อกิจกรรมที่จัดเพื่อฝึกกระบวนการคิดและกระบวนการปฏิบัติ เช่น การแสดง (Roll Play) บทบาทสมมุติ การจำลองสถานการณ์ (Simulator) การสร้างสถานการณ์จำลองโครงการ (Project Simulator)

4) สื่อบุคคล คือบุคคลต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อหรือเป็นผู้ถ่ายทอดให้ข้อมูลต่าง ๆ เช่น วิทยากร

5) สื่อธรรมชาติ คือสื่อที่อยู่ตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา เช่น ทะเล ภูเขา ต้นไม้ พืชหญ้า น้ำตก

6) สื่ออุปกรณ์ คือสื่อที่อยู่ในรูปแบบของวัสดุอุปกรณ์เช่น หุ่นจำลอง แผนภาพ แผนภูมิ แบบจำลอง รวมถึงเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้ที่กล่าวมาในประเภทต่าง ๆ มีประสิทธิภาพในการสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ทศนคติ (Attitude) พฤติกรรม (Behavior) โดยผู้สอนหรือผู้ที่ต้องการถ่ายทอดความรู้ควรที่จะเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น ๆ ทั้งนี้ยังมีนักวิชาการอีกหลายท่านที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ โดย (Jean Barbazettle, 2006) ในหนังสือ The Art of Great Training Delivery ได้กล่าวถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ

4. การสร้างสื่อการเรียนรู้

การผลิตหรือการสร้างสื่อการสอน เพื่อใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนในสถานศึกษาขึ้นใช้เองโดยครูผู้สอนนั้น ผู้สอนจะเป็นผู้ที่สามารถวิเคราะห์ถึงความยากง่าย ความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่การที่จะผลิตสื่อให้มีประสิทธิภาพ ต่อการเรียนรู้จะต้องมีกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนและมีระบบ เพื่อให้สื่อที่ผลิตนั้นมีคุณค่าต่อการเรียนสูงสุด

5. หลักการสร้างสื่อ

- 1) ต้องออกแบบให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย เหมาะสมกับผู้เรียน
- 2) ผลิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้งาน
- 3) สามารถนำไปใช้ได้ง่าย วิธีการใช้ไม่ยุ่งยาก มีคู่มือประกอบการใช้งาน
- 4) การสื่อบางประเภทไม่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดมากนัก
- 5) คำนึงถึงความประหยัดทั้งงบประมาณและเวลาให้เหมาะสม

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

1. ความหมายของการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ คือ การเขียนซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และ แท็บเล็ต (Tablet) หรือพูดกันง่าย ๆ คือ การทำแอปพลิเคชันหรือการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับมือถือ ซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่างของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะ เช่น เซนเซอร์ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน (Accelerator Sensor) GPS และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่น ๆ เป็นต้น ข้อเสียของการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือ คือ ผู้พัฒนาไม่สามารถนำ Source Code ของระบบปฏิบัติการหนึ่งไปใช้อีกระบบปฏิบัติการได้ ตัวอย่างเช่น Source Code ที่ใช้ทำแอปพลิเคชันหรือสร้างแอปพลิเคชันดั้งเดิมสำหรับอุปกรณ์ Android ไม่สามารถทำงานร่วมกับ Windows Phone โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ต้องมี Equipment-Agnostic เพื่อให้เบราว์เซอร์ทำงานบนอุปกรณ์มือถือ ต่าง ๆ ได้

2. การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือผลิตภัณฑ์ทางซอฟต์แวร์นั้น สามารถนำกระบวนการทางวิศวกรรมที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งมีขั้นตอนทั่วไปดังนี้

2.1 การศึกษาความต้องการ – แอปพลิเคชันถูกสร้างขึ้นตามความต้องการและเพื่อแก้ปัญหาของลูกค้าหรือผู้ใช้ ผู้พัฒนาต้องทราบความต้องการหรือปัญหาก่อนดำเนินการออกแบบ ซึ่งจะได้ข้อกำหนดที่เป็นคุณสมบัติต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้พัฒนา เพื่อให้ได้ความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้ที่แท้จริง เพราะอาจมีการสื่อสารความต้องการที่คลาดเคลื่อน

2.2 การออกแบบ – เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งค่อนข้างมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดจำนวนมาก ต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบอย่างเป็นระบบ ผลจากการออกแบบ จะได้เป็นโครงร่างของแอปพลิเคชันที่มีส่วนประกอบย่อยที่มีการกำหนดหน้าที่การทำงานไว้

2.3 การลงมือพัฒนา – ผู้พัฒนาหรือโปรแกรมเมอร์ (programmer) ลงมือเขียนคำสั่งในส่วนประกอบย่อยที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งอาจพบข้อจำกัดหรือข้อบกพร่องจากขั้นตอนการออกแบบ หรือขั้นตอนศึกษาความต้องการ จึงเป็นเรื่องปกติที่ต้องย้อนกลับไปแก้ไขการออกแบบหรือศึกษาความต้องการ

2.4 การทดสอบ – เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชัน เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่มีอยู่ระหว่างที่แอปพลิเคชันทำงาน และสร้างความมั่นใจแอปพลิเคชันทำงานได้ถูกต้องและตรงความ

ต้องการอย่างแท้จริง หากพบข้อผิดพลาด ต้องทำการปรับปรุง แก้ไข และทดสอบซ้ำ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งานจริง ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงตามมา

3. การวางแผนพัฒนา

ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่ต้องจัดลำดับความสำคัญ ความเร่งด่วน เพื่อให้การจัดสรรทรัพยากรคนและเวลา เป็นไปอย่างเหมาะสม รวมถึงต้องกำหนดบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงาน หากเลยขั้นตอนดังกล่าว มีความเสี่ยงที่ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จไม่ทันเวลา หรือมีการทำงานบางอย่างไม่ตรงตามทีออกแบบไว้

4. การใช้งานการ์ดคัมบัง (Kanban)

ผู้ใช้นำการ์ดแต่ละใบมาติดไว้บนกระดาน ซึ่งแบ่งช่องในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ เพื่อกำหนดแบ่งช่วงเวลาให้กับงานย่อย ๆ ซึ่งไม่ได้มีข้อกำหนดที่แน่นอน อาจขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันในทีม ผู้พัฒนา สำหรับแอปพลิเคชันที่ไม่ซับซ้อนมาก อาจแบ่งออกเป็น 3 เฟส คือ

1. To do – ช่วงระยะที่จะทำ
2. Doing – ช่วงระยะที่กำลังทำ
3. Done – ช่วงระยะที่ทำเสร็จแล้ว

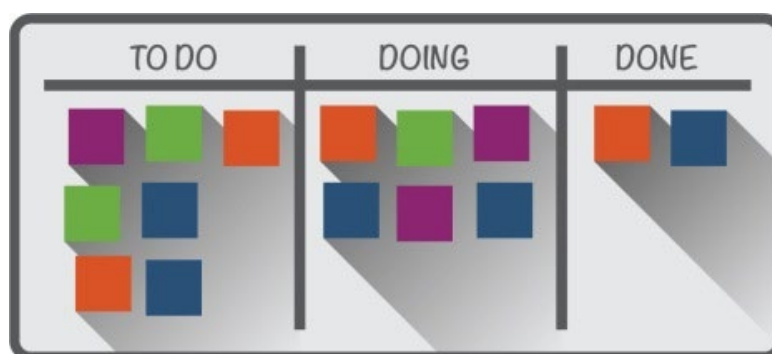


รูป 1 แสดงการใช้งานการ์ดคัมบัง

หมายเหตุ, จาก การวางแผนการพัฒนาการติดตามความก้าวหน้า โดย จีระพงษ์ โพพันธ์, 2563,
<https://kru-it.com/computing-science-m3/development-planning/>

หากแอปพลิเคชันมีความซับซ้อนมาก อาจแยกกระดานออกเป็นหลายกระดานย่อย เพื่อจัดการแต่ละเรื่องได้อย่างละเอียดยิ่งขึ้น เช่น กระดานสำหรับการสำรวจความต้องการผู้ใช้ การดำเนินการออกแบบแอปพลิเคชัน กระดานสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน และกระดานสำหรับการทดสอบ

ตัวอย่างการแบ่งเฟสบนกระดานคัมบัง



รูป 2 แสดงตัวอย่างการแบ่งเฟสบนกระดานคัมบัง

หมายเหตุ, จาก การวางแผนการพัฒนาการติดตามความก้าวหน้า โดย จีระพงษ์ โพพันธ์, 2563,
<https://kru-it.com/computing-science-m3/development-planning/>

การใช้กระดานคัมบังเริ่มจากการนำการ์ดที่ระบุงานติดไว้ในเฟสแรกที่ช่องซ้ายมือและย้ายมาที่ช่องทางขวาเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าในการทำงานและสื่อสารให้ผู้ร่วมทีมได้รับทราบทั่วกันบนการ์ดแต่ละใบอาจมีการกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- คำอธิบายรายละเอียดของงาน
- ความสำคัญของงาน เช่น วิกฤติ (Critical) สำคัญมาก (Major) ปกติ (Normal) ไม่เร่งด่วน (Minor)
- ประเภทงาน เช่น ลักษณะเฉพาะหรือฟีเจอร์ (Feature) ความผิดพลาดที่ต้องแก้ไข (ug) งานอื่น ๆ
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
- ผู้รับผิดชอบ

แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ Android

1. ประวัติของระบบปฏิบัติการ Android

กูเกิลแอนดรอยด์ (Google Android) คือระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนมือถือสร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Powered by the Linux kernel) พัฒนาขึ้นมาโดยกูเกิล กูเกิลแอนดรอยด์นั้นได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดต่าง ๆ ได้ด้วยภาษาจาวา และเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางจาวาไลบรารีที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ (Google-Developed Java Libraries) โปรแกรมต่าง ๆ ที่รันบนกูเกิลแอนดรอยด์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาซี (C) และภาษาอื่นส่วนการพัฒนาผ่านการคอมไพล์ด้วยสถาปัตยกรรมแบบ ARM Native Code (32bit) นั้นยังไม่ได้รับการสนับสนุนจากทางกูเกิลแต่อย่างใด กูเกิลแอนดรอยด์ได้เปิดตัวเป็นครั้งแรกในวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้ประกาศก่อตั้ง Open Handset Alliance กลุ่มบริษัทฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์และการสื่อสาร 48 แห่งและได้ออกมาให้รายละเอียดตัวจริงกันในช่วงปี 2551 ที่ผ่าน มาลิขสิทธิ์ของกูเกิลแอนดรอยด์นั้นจะอยู่ในลักษณะของฟรีซอฟต์แวร์และโอเพ่นซอร์สโดยอยู่ภายใต้ สิทธิบัตรของครีเอทีฟคอมมอนส์เอทริบิว 2.5 ซึ่งทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ของกูเกิลแอนดรอยด์ไปใช้ได้ฟรีและยังสามารถนำซอฟต์แวร์ที่ได้ไปแชร์แจกต่อได้แต่ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยการ นำเอาชื่อผู้เขียนซอฟต์แวร์หรือรายการสิทธิบัตรของซอฟต์แวร์นั้นออกตัวโปรแกรม Android คือระบบปฏิบัติการ (OS) หรือแพลตฟอร์มที่จะใช้ควบคุมการทำงานของงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์พกพาโดยมีกูเกิลอิงก์ ที-โมบาย เอชทีซี ควอลคอมม์ โมโตโรลาและบริษัทชั้นนำอีกมากมายร่วมพัฒนาโปรเจกแอนดรอยด์ผ่านกลุ่มพันธมิตรเครื่องมือสื่อสารระบบเปิด (Open Handset Alliance) ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรชั้นนำระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารเคลื่อนที่ซึ่ง Android ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการไลบรารีเฟรมเวิร์คและซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการพัฒนาซึ่งเทียบเท่ากับ Windows Mobile, PalmOS, Symbian, OpenMoko และ Maemo ของโนเกียโดยใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพ่นซอร์สหลายอย่างเช่น LinuxKernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, Webkit และเขียนไลบรารีเฟรมเวิร์คของตัวเองเพิ่มเติมซึ่งทั้งหมดจะโอเพ่นซอร์สใช้ (Apache License) เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ที่เหนือกว่าแพลตฟอร์มโมบายทั่วไปที่มีอยู่ในปัจจุบันทั้งนี้การนำเสนอสิทธิใหม่ของแพลตฟอร์มระบบเปิดให้แก่ักพัฒนาจะช่วยให้กลุ่มคนเหล่านี้ทำงานร่วมกันได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยแอนดรอยด์จะช่วยเร่งและผลักดันบริการระบบสื่อสารรูปแบบใหม่ไปสู่ผู้บริโภคได้อย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

2. สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์

แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System) มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล (LinuxKernel) ซึ่งใช้ AndroidSDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบน

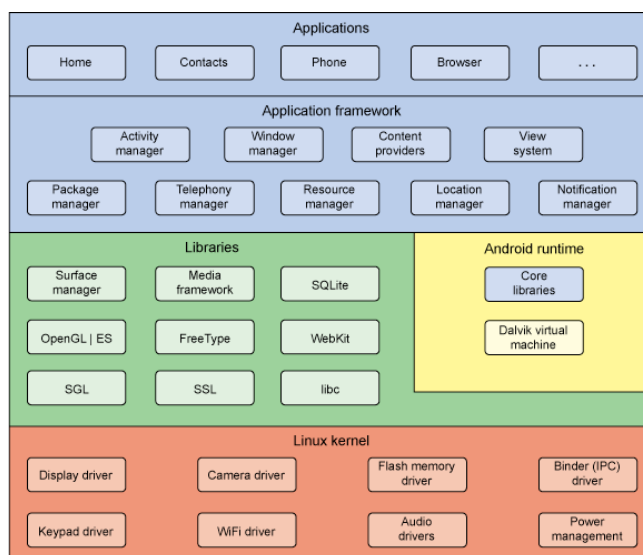
ระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนาสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นดังว่าด้วยเรื่องพื้นฐาน และสถาปัตยกรรมของ Android โดยองค์ประกอบหลัก (Components) ของ Android นั้นจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ

2.1 Activities คือส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ ถ้าพูดให้ง่ายเข้าหน่อยก็หมายถึงหน้าจอในแต่ละหน้า (Window) ที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ยกตัวอย่างเช่นตอนเราเรียกโปรแกรมถ่ายรูปขึ้นมา ในหน้าต่างของการถ่ายรูปก็จะเป็น Activities ตัวหนึ่ง จากนั้นถ้าเราอยากดูรูปที่ถ่ายไว้ก่อนหน้าที่อยู่ใน Gallery เราก็จะทำการกดปุ่มเพื่อเข้าไปดูรูปใน Gallery หลังจากกดแล้ว หน้าจอของส่วน Gallery จะขึ้นมาแสดงภาพต่าง ๆ หลาย ๆ ภาพที่เราถ่ายไว้ ซึ่งส่วนนี้ก็เป็นอีก Activities หนึ่ง และเมื่อคลิกเข้าไปดูภาพใดภาพหนึ่ง หน้าจอก็จะแสดงภาพที่คลิกไปพร้อมกับเมนูที่ใช้ในการจัดการภาพ ๆ นั้น อันนี้ก็คือเป็นอีก Activities หนึ่ง

2.2 Services คือส่วนการทำงานที่ไม่มีหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ Service นั้นจะทำงานอยู่ในส่วนของ Background เช่น โปรแกรมเล่นเพลงต่าง ๆ ก็จะมีหน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ (นั่นคือส่วนของ Activities) และเมื่อผู้ใช้เลือกเพลงเสร็จแล้วกดเล่น ไฟล์เพลงก็就会被เล่นโดยมีการทำงานแบบ Services หลักจากผู้ใช้กด Back หรือ Home หน้าจอของเครื่องเล่นเพลง (Activities) ก็จะถูกเก็บไป แต่ในส่วนของ Services ที่เล่นเพลงนั้นก็ยังคงเล่นเพลงต่อไป

2.3 Broadcast Receivers คือส่วนที่จะรับเอา Broadcast ต่าง ๆ มาทำงาน หรือส่ง Broadcast นั้นต่อไป การ Broadcast ที่ว่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นของระบบเองที่ทำการ Broadcast มา เช่น เมื่อเครื่องถูกชาร์จไฟ หรือมีการโทรเข้า หรือมีการรับข้อความ หรือจำนวนแบตเตอรี่ลดลง ถ้ามีเหตุการณ์ต่าง ๆ พวกนี้เกิดขึ้น ระบบก็จะทำการส่ง Broadcast ไปให้รู้โดยทั่วกัน และถ้าในโปรแกรมเราต้องการนำค่าต่าง ๆ ที่ระบบ Broadcast นั้นมาใช้งาน เราก็จะสร้าง Broadcast Receivers นี้แหละขึ้นมารับเอาข้อมูลไปทำงาน หรือนอกจากนี้ก็ยังสามารถส่ง Broadcast ที่สร้างขึ้นมาจากที่ระบบมีไว้ก่อนหน้าและส่งไปได้ด้วย

2.4 Content Providers เป็นส่วนของการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกแชร์กันในระบบ ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ที่ไหนก็ตามจะเป็นไฟล์ของระบบ ใน Database ที่อยู่ในระบบ หรือจะเป็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในเว็บ และสามารถที่จะแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ นั้นได้ ถ้า Content Provider นั้นให้สิทธิ เช่น ในระบบของ Android นั้นจะมี Content Providers ที่เห็นได้ชัดอยู่ตัวหนึ่งคือ Content Providers เพื่อจัดการข้อมูลของรายชื่อในโทรศัพท์ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ App ที่เราเขียนขึ้นใช้งานข้อมูลดังกล่าวได้ผ่าน Content Provider นั้น นอกจากนี้ Content Provider ก็ยังสามารถจัดการข้อมูลที่ไม่ได้ทำการแชร์ไว้ แต่ในโปรแกรมเราเองได้อีกด้วย



รูป 3 แสดงสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์

หมายเหตุ, จาก Android OS โดย นายเชิดพงษ์ พุทธิเสน, 2554,

<https://sites.google.com/site/androidosnetwork/home/xangxing>

3. ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานเช่นแอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้นซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk



รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างแอปพลิเคชัน

หมายเหตุ, จาก ABACTODAY โดย Sakorn, 2558.

<https://www.abactoday.com/topic/8853/>

4. ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งานผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน Application Component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้ View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันเช่น Lists, Grids, Textboxes, Buttons และ Embeddable, Webbrowser, Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่อง อุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Shared data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกันเช่นข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact) Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรมเช่นรูปภาพ, Localized Strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/ Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Statusbar) เช่นในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่น ๆ เป็นต้น Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

4.1 ชั้นไลบรารี (Library) Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่าง ๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญเช่น

4.1.1 System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับ Embedded System ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux

4.1.2 Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดียเช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG

4.1.3 Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอการวาดหน้าจอ

4.1.4 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติหรือ (Scalable Graphics Library) (SGL) และแบบ 3 มิติหรือ OpenGL

4.1.5 FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

4.1.6 SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูลโดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้

4.1.7 Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit

4.2 Android Runtime ชั้นนี้จะเป็นชั้นย่อยที่ถูกแบ่งมาจากชั้นไลบรารีซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐานแต่ก็มีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ JavaME (Java Mobile Edition)

4.2.1 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลาย ๆ ส่วนแต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่นการจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโปรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

5. องค์ประกอบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Application Components)

5.1 Activity (User Interface) คือสิ่งที่ใช้ในการแสดงผลออกมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นและได้ใช้งานโดยในแต่ละ Application นั้นอาจจะมี Activity เดียวหรือหลาย ๆ Activity ก็ได้หรืออาจจะมี Activity เลยก็ได้และสิ่งที่อยู่ใน Activity นั้นจะเรียกว่า View ซึ่งก็มีอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น Buttons, Text fields, Scroll bars, Menu items, Check boxes และอื่น ๆ

5.2 Service (Service Provider) คือสิ่งที่ไม่มีส่วนของการแสดงผลแต่ถูกเรียกว่ารันอยู่ในลักษณะของ background process โดย service นั้นอาจจะมีการทำงานอะไรบางอย่างเช่นติดต่อรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายหรือคำนวณค่าต่าง ๆ แล้วก็ทำการส่งผลลัพธ์นั้นไปแสดงยัง Activity ก็ได้

5.3 Broadcast receiver (Data Provider) คือตัวที่ใช้สำหรับคอยรับและตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่นเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนภาษา มีการโทรออก มีข้อความเข้า และอื่น ๆ ถึงแม้ broadcast receiver จะไม่มีส่วนของการแสดงผลแต่มันก็สามารถที่จะเรียก Activity ขึ้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้ได้หรืออาจจะใช้สิ่งที่เรียกว่า Notification Manager ซึ่งจะเป็นตัวที่แจ้งเตือนในรูปแบบของการสั่น การแสดงไฟกระพริบที่หน้าจอหรือการส่งเสียงออกมาโดยจะมี Icon แสดงอยู่บน Status Bar เพื่อให้ผู้ใช้กดเข้าไปเปิดดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

5.4 Content Provider (System Event Listener) คือกลุ่มของข้อมูลที่สร้างขึ้นจากแอปพลิเคชันเพื่อให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ ใ้เข้าไปใช้โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content Provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของไฟล์ ฐานข้อมูล SQLite และอื่น ๆ โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content Provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของไฟล์ ฐานข้อมูล SQLite และอื่น ๆ

6. Activity Life Cycle

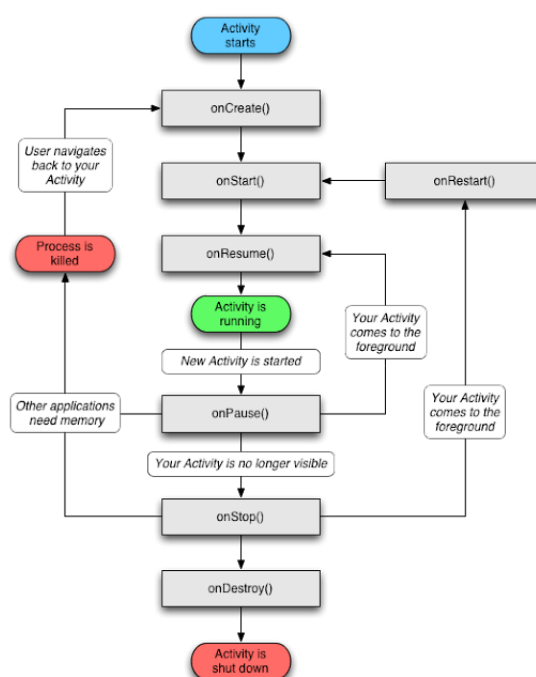
6.1 Activity มีหน้าที่ในการสร้างและควบคุมการทำงานของหน้าจอเพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้งานซึ่งจะมีได้แค่ Activity เดียวเท่านั้นที่โต้ตอบกับผู้ใช้งานในขณะใดขณะหนึ่ง Activity แต่ละตัวจะมีวงจรชีวิตเป็นของตนเองโดยแบ่งเป็นสถานะดังนี้

6.1.1 Running เป็นสถานะที่ Activity กำลังได้ทำงานในขณะนั้น

6.1.2 Pause เป็นสถานะที่ Activity ปรากฏอยู่บนหน้าจอแต่ไม่ได้ทำงานในขณะนั้น

6.1.3 Stop เป็นสถานะที่ Activity ไม่ปรากฏบนหน้าจอ

6.1.4 Kill เป็นสถานะที่ Activity ถูกทำลายไปแล้วเมื่อ Activity อยู่ในสถานะ Pause หรือ Stop Activity สามารถถูกทำลายได้โดยระบบ



รูปที่ 5 แสดงวงจรชีวิตการทำงานของแอนดรอยด์

หมายเหตุ, จาก My Lazy-Day โดย Unknown, 2556

http://lazy4me.blogspot.com/2013/08/droid_26.html

จากรูปที่ 5 `onCreate (Bundle)` จะถูกเรียกเมื่อ Activity มีการสร้างตัวเองครั้งแรกเป็น Method สำคัญในสร้างหน้าจการทำงานต่าง ๆ หรือกำหนดสถานะต่าง ๆ ของ Control ที่จะใช้งาน `onRestart()` จะถูกเรียกหลังจากที่ Activity กลับมาจากสถานะ Stop เพื่อเริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง `onStart ()` จะถูกเรียกเมื่อ Activity เริ่มแสดงให้ผู้ใช้งานเห็น `onResume ()` จะถูกเรียกเมื่อ Activity

สามารถที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ onPause () จะถูกเรียกเมื่อมี Activity อื่นกำลังทำงานเป็น Method สำคัญในการเก็บข้อมูลที่สำคัญหรือทำการปล่อยหน่วยความจำเพื่อให้ Activity อื่นได้ใช้งาน onStop () จะถูกเรียกเมื่อ Activity ไม่ปรากฏบนหน้าจอแล้วจะเข้าสู่สถานะ Stop on Destroy () จะถูกเรียกเมื่อ Activity กำลังถูกทำลายและยังมี method ที่สำคัญอีก 2 ตัวคือ onSaveInstanceState (Bundle) จะถูกเรียกก่อน onPause() เพื่อเก็บสถานะต่าง ๆ ของ Activity ไว้ใช้เมื่อ Activity นี้ได้กลับมาทำงานอีกครั้ง onRestoreInstanceState (Bundle) – จะถูกเรียกก่อน onResume() เพื่อนำสถานะต่าง ๆ ของ Activity ที่เก็บไว้มาใช้งาน

โปรแกรม Thunkable

1. Thunkable คืออะไร

Thunkable เป็นเครื่องมือสร้างโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อติดตั้งบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android, iOS โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างนั้น นอกจากเครื่องมือพื้นฐานแล้ว ยังมีการเชื่อมต่อไปยังผลิตภัณฑ์จาก Google, Twitter และ Microsoft โดยชุดคำสั่งหลังจากที่ออกแบบหน้าจอด้วยเครื่องมือต่าง ๆ Thunkable คือเว็บไซต์ที่ให้เราสามารถสร้างโมบายแอปพลิเคชัน สวย ๆ ใช้งานได้ และมีประโยชน์ ตามแนวคิด “Thunkable enables anyone to create beautiful and powerful mobile apps” สามารถเข้าไปทดลองใช้งานได้ที่ <https://thunkable.com>

ผู้สร้างโมบายแอปพลิเคชัน สามารถแสดงถึงแนวคิดการเขียนโปรแกรมเป็นบล็อก ได้โดยง่ายด้วยภาษาอังกฤษอย่าง แต่ต้องมีการฝึกฝนเครื่องมือและชุดคำสั่งให้คล่องและปฏิบัติการด้านโปรแกรมทดลองแยกออกเป็นส่วน ๆ (วิโรตม คำแผ่นชัย, 2561)

2. การสร้างแอปพลิเคชัน จาก Thunkable

- ใช้งานได้โดยใช้ผู้ใช้งานจาก Google
- สร้างโมบายแอปพลิเคชันจากขั้นพื้นฐานถึงขั้นสูงได้
- สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ ระบบปฏิบัติการ iOS ได้
- สามารถนำขึ้น ด้วย Google Play Store สำหรับระบบปฏิบัติการ Android และ ขึ้น App Store สำหรับ ระบบปฏิบัติการ iOS ได้

3. เครื่องมือที่น่าสนใจใน Thunkable

Media

- Speech Recognizer เป็นการรู้จำเสียงพูด จาก Google
- Text-to-Speech การแสดงเสียงจากข้อความ จาก Google

Sensor

- Accelerometer ใช้งานด้านความเร่ง

- Barcode Scanner	ใช้งานด้านเครื่องอ่านบาร์โค้ด
- Clock	ใช้งานด้านเวลา
- Gyroscope	ใช้งานด้านวัดการหมุน
- Location Sensor	ใช้งานด้านตำแหน่ง
- NFC Sensor	ใช้งานด้านเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะใกล้
- Orientation Sensor	ใช้งานด้านการปรับของสมาร์ทโฟน
- Pedometer	ใช้งานด้านการนับก้าว
- Proximity Sensor	ใช้งานด้านวัดความใกล้ชิด

Social

- Twitter	เป็นการใช้บริการสังคมออนไลน์ของ Twitter
-----------	---

Visualization

- Google Maps	เป็นการใช้บริการด้านแผนที่ของ Google
---------------	--------------------------------------

Artificial Intelligence

- Emotion Recognizer	เป็นการวิเคราะห์อารมณ์ ของ Microsoft
- Image Recognizer	เป็นการวิเคราะห์ภาพ ของ Microsoft

LEGO MINDSTORMS	สำหรับควบคุมอุปกรณ์หุ่นยนต์ LEGO
-----------------	----------------------------------

Experimental

- Firebase DB	เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูล Firebase ของ Google
- Spreadsheets	เป็นการติดต่อไฟล์ตารางทำการออนไลน์ ของ Google

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ มาดังนี้

อินทัช โรหิตเสถียร และคณะ (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางภาษาไทยด้านการเขียนคำศัพท์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในปัจจุบันภาษาไทยมีความจำเป็นต่อการใช้ในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นภาษาหลักที่ใช้ในชีวิตประจำวันทุกวัน การเขียนคำภาษาไทยให้ถูกต้องตรงตามแบบแผนนั้น นับเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง แต่คนไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสำคัญ ภาษาไทยเป็นภาษาที่ดงามซับซ้อน มีตัวพยัญชนะถึง 44 ตัว มีคำพ้องรูป พ้องเสียงมากมาย จึงทำให้เกิดความสับสนในการสะกดคำบางคำ ทำให้มีคำที่มักเขียนผิดมากมาย ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นที่จะรวบรวมคำที่มักเขียนผิดในภาษาไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคำที่คุ้นเคยจากการฟังและการพูด จึงเล็งเห็นว่าควรมีแอปพลิเคชันที่สามารถฝึกทักษะการเขียนในเรื่องนี้ อีกทั้งยังมีบทเรียนและมีแบบทดสอบให้ทำทั้งก่อนและหลังเรียน เพื่อพัฒนาทักษะเกี่ยวกับคำที่มักเขียนผิดให้ถูกต้องมากที่สุด

ผู้วิจัยได้ใช้แอปพลิเคชันทั้งเคเบิลในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่จะทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวก เข้าถึงได้ง่าย รวดเร็ว ต่อการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษาไทยด้านการเขียนคำศัพท์ที่ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถใช้งานจากที่ใดก็ได้ผ่านทางแอปพลิเคชัน จากการนำแอปพลิเคชันนี้ไปทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากได้แก่ ความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน ส่วนในด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ความง่ายในการใช้แอปพลิเคชัน ความสามารถในการทำงานของแอปพลิเคชัน และความปลอดภัยในการใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นที่พึงพอใจต่อผู้ใช้งานมาก โดยสรุปทั้ง 5 หัวข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 ซึ่งสรุปว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางภาษาไทยด้านการเขียนคำศัพท์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้นำแนวคิดด้าน การสร้างแอปพลิเคชันผ่านตัวโปรแกรม Thinkable มาใช้ในการพัฒนา

อัครจรรย์ เฉวียงหงส์ และคณะ (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับฝึกทักษะความรู้รอบตัวด้านดาราศาสตร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การศึกษาดาราศาสตร์เป็นวิชาที่เก่าแก่ที่สุดในวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงแค่ศึกษาอวกาศ หรือดวงดาว แต่ยังศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายในโลก สมัยก่อนผู้คนส่วนใหญ่คิดว่าดาราศาสตร์เป็นเรื่องที่ไกลตัวและไร้ประโยชน์ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่คาดคะเนอะไรได้ยาก แต่ในปัจจุบันการศึกษาดาราศาสตร์กลายเป็นสิ่งสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต แต่สำหรับในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายหรือเป็นที่นิยม บุคคลที่ศึกษาในเรื่องนี้อาจมีพื้นฐานทางด้านนี้น้อย และการเรียนรู้ทางดาราศาสตร์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเวลาว่างกลางคืน ในขณะที่มนุษย์มีการเรียนรู้ในเวลากลางวันมากกว่าด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะความรู้รอบตัวด้านดาราศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ยังเริ่มต้นศึกษาหรือผู้ที่สนใจในดาราศาสตร์ ซึ่งใช้ทั้งเคเบิลเอ็กซ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา แอปพลิเคชันนี้เป็นรูปแบบบทเรียนและแบบทดสอบ มีรูปภาพประกอบแนะนำ และแบบทดสอบมีการบอกคะแนน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทราบว่ามีความรู้ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด จากการนำแอปพลิเคชันนี้ไปทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจให้กับกลุ่มผู้ใช้งานเป็นจำนวน 30 คน พบว่า หัวข้อที่เป็นที่พึงพอใจต่อผู้ใช้งานมากที่สุด คือ การใช้ภาพเคลื่อนไหวและรูปภาพประกอบ และความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา รองลงมา คือปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าแต่บท ความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องของเนื้อหา และจำนวนข้อของแบบทดสอบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยสรุปทั้ง 5 หัวข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 อยู่ในระดับมากที่สุด

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับฝึกทักษะความรู้รอบตัวด้านดาราศาสตร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้นำแนวคิดด้าน การออกแบบหน้า User Interface มาใช้ในการพัฒนา

ณัฐสิทธิ์ กิตติศรีวรพันธุ์ และคณะ (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้านเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปัจจุบัน วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผู้ที่ต้องการศึกษาเฉพาะทางและมีประโยชน์อย่างมหาศาลแก่นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม สำหรับประโยชน์สามัญ เช่น ผู้ที่เรียนเคมีเบื้องต้น จะปรากฏชัดเจนเมื่อศึกษาเรื่องสมบัติทางเคมีและกายภาพของธาตุต่าง ๆ เพราะการเข้าใจเรื่องตารางธาตุจะช่วยให้เข้าใจวิธีการศึกษาสมบัติดังกล่าว การใช้ตารางธาตุได้ถูกต้องจะช่วยให้เข้าใจข้อมูลต่าง ๆ ของธาตุได้ดี และในที่สุดจะจดจำได้ ปัจจุบัน เด็กไทยอ่อนวิชาวิทยาศาสตร์จนต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยระดับโลกเป็นอย่างมาก สังคมห่วงวิกฤตการศึกษาไทยจึงจัดหาสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยพัฒนาเด็กไทย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ใช้ โปรแกรมทังเคเบิลเอ็กซ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้านเคมีบนสมาร์ตโฟนที่สะดวกและเข้าถึงง่ายในยุคปัจจุบันที่นาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน แอปพลิเคชันจะประกอบด้วยตารางธาตุ เป็นรูปแบบการจำและตอบคำถาม มีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และสามารถดูคะแนน เพื่อวัดประสิทธิภาพในการฝึกทักษะของผู้ใช้งาน อีกทั้งแอปพลิเคชันนี้ยังง่ายต่อการใช้งาน สะดวกและรวดเร็วต่อการเรียน ไม่จำเป็นต้องไปเรียนข้างนอก สามารถเรียนที่ใดก็ได้ และเป็นแนวทางให้ผู้สนใจในด้านเคมี จากการนำแอปพลิเคชันนี้ไปทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน พบว่า หัวข้อที่เป็นที่พึงพอใจต่อผู้ใช้งานมากที่สุด คือ ความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน รองลงมา คือ ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน ความสามารถในการทำงานของแอปพลิเคชัน ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน และความปลอดภัยในการใช้งานของแอปพลิเคชัน โดยสรุปทั้ง 5 หัวข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก จากผลทดสอบ สรุปว่า ผู้ใช้งานมีคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากกว่าแบบทดสอบก่อนเรียน และผู้ใช้งานเข้าใจในบทเรียนมากกว่าผู้ที่ไม่ได้ใช้งาน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้านเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้นำแนวคิดด้าน วัตถุประสงค์ของงานวิจัย มาใช้ในการพัฒนา

ถิรมล บุญมี และคณะ (2564) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเสริมสร้างทักษะภาษาจีนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันภาษาจีน เป็นภาษาที่สองรองมาจากภาษาอังกฤษที่ผู้คนทั่วโลกนิยมใช้

ติดต่อสื่อสารกันเป็นอย่างมาก เพราะประเทศจีนเป็นประเทศมหาอำนาจในด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยี เป็นต้น อีกทั้งภายในปัจจุบันและอนาคตข้างหน้า ผู้คนหันมาใช้เทคโนโลยีบนสมาร์ตโฟนกันทั่วโลก ผู้คนส่วนใหญ่จึงมีความต้องการที่จะเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้านภาษาจีนบนระบบออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันมากขึ้น ทำให้สะดวกต่อการเรียนรู้และฝึกทักษะผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเดินทางไปเรียนด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงเห็นว่าการใช้สมาร์ตโฟนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้และ ได้ใช้แอปทั้งเคเบิลในการพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมสร้างทักษะภาษาจีนที่ใช้ในชีวิตประจำวันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อช่วยเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาจีนได้ โดยผู้ใช้จะได้เรียนรู้ทักษะภาษาจีนผ่าน แอปพลิเคชันสามารถที่จะฟัง อ่าน และสะกด คำศัพท์ผู้ใช้สามารถฝึกฝนทักษะภาษาจีนได้ด้วยตนเองและเรียนรู้ได้ตลอดเวลาตามที่ใช้สะดวก จาก การนำแอปพลิเคชันนี้ไปทดสอบใช้งานกับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 30 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจด้วยค่าเฉลี่ย 4.19 ในระดับมาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเสริมสร้างทักษะภาษาจีนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันภาษาจีน ได้นำแนวคิดด้าน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาใช้ในการพัฒนา

จรรยา รองทอง และอภิชาติ เหล็กดี (2560) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้สุขศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้สุขศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนสีฐานดำรงวิทย์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินคุณภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้สุขศึกษา แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ ร่างกายของเรา ชีวิตและครอบครัว รู้ทันโรค และความปลอดภัยในชีวิต 2) ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันอยู่ในระดับชอบ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้สุขศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้นำแนวคิดด้านการสร้างสื่อการเรียนรู้ผ่านทางระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มาใช้ในการพัฒนา

