

บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบการแนะนำผลิตภัณฑ์และบริการวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสมุทรสงครามบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชน
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับจังหวัดสมุทรสงคราม
- 2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์
- 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชน

2.1.1 ความหมายของวิสาหกิจชุมชน

วิสาหกิจชุมชน (community enterprise) หมายถึง กิจการของชุมชนเกี่ยวกับการผลิตสินค้า การให้บริการหรือการอื่น ๆ ที่ดำเนินการโดยคณะบุคคลที่มีความผูกพัน มีวิถีชีวิตร่วมกันและรวมตัวกันประกอบกิจการดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นนิตบุคคลในรูปแบบใด หรือไม่เป็นนิตบุคคล เพื่อสร้างรายได้และเพื่อการพึ่งพาตนเองของครอบครัว ชุมชนและระหว่างชุมชน

2.1.2 ลักษณะสำคัญของวิสาหกิจชุมชน

เสรี พงศ์พิศ (2548 น.40) ได้อธิบายว่า วิสาหกิจชุมชนจะต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 7 ประการ

- 1) ชุมชนเป็นเจ้าของและผู้ดำเนินการ
- 2) ผลผลิตมาจากกระบวนการในชุมชน โดยใช้วัตถุดิบ ทรัพยากร ทุน แรงงานในชุมชน เป็นหลัก
- 3) ริเริ่มสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมของชุมชน
- 4) เป็นฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ผสมผสานภูมิปัญญาสากล
- 5) มีการดำเนินการแบบบูรณาการ เชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ
- 6) มีกระบวนการเรียนรู้เป็นหัวใจ
- 7) มีการพึ่งพาตนเองของครอบครัวและชุมชนเป็นเป้าหมาย เครือข่ายวิสาหกิจชุมชน หมายถึง คณะบุคคลที่รวมตัวกัน โดยมีวัตถุประสงค์ในการทำกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใด เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเครือข่าย

2.1.3 ประเภทของวิสาหกิจชุมชน

ในการแบ่งประเภทของวิสาหกิจชุมชน สามารถมองได้หลายมิติ กล่าวคือ แบ่งตามลักษณะการประกอบการเป็นหลัก และแบ่งตามการจัดระดับและขั้นตอนการพัฒนาการประกอบการของวิสาหกิจชุมชน การแบ่งตามลักษณะการประกอบการเป็นหลัก สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) วิสาหกิจชุมชนพื้นฐาน เป็นการผลิตเพื่อการใช้ในท้องถิ่นเป็นหลัก ซึ่งมีอยู่ 5 อย่าง คือ ข้าว อาหาร สมุนไพร ของใช้ ปุ๋ย ซึ่งอยู่ในขีดความสามารถของชาวบ้านทั่วไปจะทำได้ เป็นของต้องกินต้องใช้ประจำวัน มีมูลค่ามากกว่าครึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งปีของ แต่ละครัวเรือน แต่ชาวบ้านทั่วไป ไม่ว่าจะอยู่ใกล้เมืองหรือไกลเมืองต่างก็ซื้อกินซื้อใช้

2) วิสาหกิจชุมชนก้าวหน้า เป็นวิสาหกิจชุมชนที่สามารถนำออกสู่ตลาดใหญ่ได้ เพราะมีลักษณะเฉพาะตัว มีเอกลักษณ์ท้องถิ่น บางอย่างอาจมีสูตรเด็ดเคล็ดลับหรือคุณภาพดีในระดับมาตรฐาน สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์หรือสินค้าทั่วไปได้ หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ก็คือหนึ่งในวิสาหกิจชุมชนก้าวหน้า

ส่วนการแบ่งตามการจัดระดับและขั้นตอนการพัฒนาการประกอบการของวิสาหกิจชุมชน สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) ระดับครอบครัว คือ วิสาหกิจชุมชนแบบพึ่งตนเอง เป็นการประกอบกิจกรรมเพื่อกินใช้ในครอบครัว เพื่อทดแทนการพึ่งพาจากภายนอก เช่น การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรไว้ใช้กินในครอบครัว

2) ระดับชุมชนและเครือข่าย คือ วิสาหกิจชุมชนแบบพอเพียง เป็นการประกอบกิจการโดยกลุ่มเพื่อตอบสนองการอุปโภคบริโภคในชุมชนและเครือข่าย ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาให้เป็นวิสาหกิจชุมชนแบบก้าวหน้าได้ เพื่อที่จะแข่งขันกับผลิตภัณฑ์หรือสินค้าทั่วไปได้

2.1.4 ประโยชน์ของวิสาหกิจชุมชน

1) การรวมตัวกันของเกษตรกรในการประกอบธุรกิจในระดับชุมชน มีความมั่นคง ได้รับการรับรองตามกฎหมาย

2) การส่งเสริมความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาความสามารถในการจัดการ ตรงตามความต้องการที่แท้จริง

3) ระบบเศรษฐกิจชุมชนมีความเข้มแข็ง พึ่งพาตนเองได้ มีความพร้อมที่จะพัฒนาสำหรับการแข่งขันทางการค้าในอนาคต

2.1.5 ความรู้เกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนของจังหวัดสมุทรสงคราม

ปัจจุบันจังหวัดสมุทรสงคราม มีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร มีจำนวนทั้งสิ้น 176 กลุ่ม มีทั้งกลุ่มที่มีระดับความก้าวหน้าแบบยั่งยืนมีนวัตกรรมใหม่ต่อยอดสินค้าด้วยตนเองได้ และ กลุ่มที่ยังต้องพัฒนา ต้องเพิ่มทักษะในการวางแผน บริหารจัดการสินค้าและบริการ ประเภทผลิตภัณฑ์ มีหลากหลาย มีทั้งสินค้าเกษตร สินค้าแปรรูปการเกษตร สินค้าจักสาน ถักทอ ประดิษฐ์จากวัสดุแปรรูป อาหาร หัวโชน เรซิน ผลิตภัณฑ์ความสวยความงาม และการบริการที่พักโฮมสเตย์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับจังหวัดสมุทรสงคราม

2.2.1 ความหมายจังหวัดสมุทรสงคราม

จังหวัดสมุทรสงครามหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า “เมืองแม่กลอง” สันนิษฐานว่าคนกลุ่มแรกเป็นชาวแม่กลอง (เดิม) จากจังหวัดอุทัยธานี อพยพลงมาตั้งถิ่นฐานในถิ่นนี้ ชาวแม่กลอง (เดิม) ในจังหวัดอุทัยธานีเป็นชาว

แม่น้ำ เคยอยู่ริมแม่น้ำกำแพงเพชรมาก่อน เรียกหมู่บ้านที่ตั้งขึ้นใหม่ ว่าบ้านแม่กลอง ตามชื่อบ้านเดิมของตน ที่มาของชื่อบ้านแม่กลอง นั้นเอง

2.2.2 สัญลักษณ์ประจำจังหวัด



ภาพ 2 สัญลักษณ์ประจำจังหวัดสมุทรสงคราม

ที่มา: ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง กำหนดภาพเครื่องหมายราชการตามพระราชบัญญัติเครื่องหมายราชการ พุทธศักราช 2482 (ฉบับที่ 214)

2.2.3 ดอกไม้ประจำจังหวัด

ดอกไม้ประจำจังหวัดสมุทรสงคราม คือ ดอกจิกเล

2.2.4 ต้นไม้ประจำจังหวัด

ต้นไม้ประจำจังหวัด สมุทรสงคราม คือ ต้นจิกเล

2.2.5 คำขวัญประจำจังหวัด

คำขวัญประจำจังหวัด สมุทรสงคราม คือ เมืองหอยหลอด ยอดลิ้นจี่ มีอุทยาน ร 2 แม่กลองไหลผ่าน นมัสการหลวงพ่อบ้านแหลม

2.2.6 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อ

สมุทรสงครามเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย ที่ตั้งอยู่ชายฝั่งทะเลปากอ่าวแม่กลอง ที่ละติจูด 13 องศาเหนือ ลองจิจูด 100 องศาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันตก ตามระยะทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 35 (ธนบุรี -ปากท่อ) ประมาณ 64 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 413.8 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อบริเวณใกล้เคียงดังนี้คือ



ภาพ 3 แผนที่จังหวัดสมุทรสงคราม
ที่มา:กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด สำนักงานจังหวัดสมุทรสงคราม

มีอาณาเขตติดต่อกับเขตใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดราชบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับทะเลตรงปากอ่าวแม่กลองและจังหวัดเพชรบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดสมุทรสาคร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดราชบุรี

2.2.7 การปกครองส่วนภูมิภาค

จังหวัดสมุทรสงคราม แบ่งการปกครองออกเป็น 3 รูปแบบ

2.2.7.1 อำเภอ

แบ่งออกเป็น 3 อำเภอ 36 ตำบล 284 หมู่บ้าน

- 1) อำเภอเมืองสมุทรสงคราม มีเนื้อที่ 169.057 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.57 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด
- 2) อำเภออัมพวา มีเนื้อที่ 170.164 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.84 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด
- 3) อำเภอบางคนที มีเนื้อที่ 77.486 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.59 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด

2.2.7.2 เทศบาล

- 1) อำเภอเมืองสมุทรสงคราม มี 2 เทศบาล คือ

- (1) เทศบาลเมืองสมุทรสงคราม
- (2) เทศบาลตำบลบางจะเกร็ง
- 2) อำเภออัมพวา มี 3 เทศบาล คือ
 - (1) เทศบาลตำบลอัมพวา
 - (2) เทศบาลตำบลเหมืองใหม่
 - (3) เทศบาลตำบลสวนหลวง
- 3) อำเภอบางคนที มี 4 เทศบาล คือ
 - (1) เทศบาลตำบลบางนกแขวก
 - (2) เทศบาลตำบลบางกระบือ
 - (3) เทศบาลตำบลบางยี่รงค์
 - (3) เทศบาลตำบลกระดังงา

2.2.7.3 องค์การบริหารส่วนตำบล

- 1) อำเภอเมืองสมุทรสงคราม มีองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 9 แห่ง คือ
 - (1) องค์การบริหารส่วนตำบลบางขันแตก
 - (2) องค์การบริหารส่วนตำบลลาดใหญ่
 - (3) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านปรก
 - (4) องค์การบริหารส่วนตำบลบางแก้ว
 - (5) องค์การบริหารส่วนตำบลท้ายหาด
 - (6) องค์การบริหารส่วนตำบลแหลมใหญ่
 - (7) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองเขิน
 - (8) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองโคน
 - (9) องค์การบริหารส่วนตำบลนางตะเคียน
- 2) อำเภออัมพวา มีองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 10 แห่ง คือ
 - (1) องค์การบริหารส่วนตำบลเหมืองใหม่
 - (2) องค์การบริหารส่วนตำบลท่าคา
 - (3) องค์การบริหารส่วนตำบลวัดประตู่
 - (4) องค์การบริหารส่วนตำบลบางช้าง
 - (5) องค์การบริหารส่วนตำบลแควอ้อม
 - (6) องค์การบริหารส่วนตำบลปลายโพงพาง
 - (7) องค์การบริหารส่วนตำบลบางแค
 - (8) องค์การบริหารส่วนตำบลแพรกหนามแดง
 - (9) องค์การบริหารส่วนตำบลยี่สาร
 - (10) องค์การบริหารส่วนตำบลบางนางลี่
- 3) อำเภอบางคนที มีองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 7 แห่ง คือ

- (1) องค์การบริหารส่วนตำบลบางสะแก
- (2) องค์การบริหารส่วนตำบลโรงทาบ
- (3) องค์การบริหารส่วนตำบลบางคนที
- (4) องค์การบริหารส่วนตำบลกระดังงา
- (5) องค์การบริหารส่วนตำบลดอนมะโนรา
- (6) องค์การบริหารส่วนตำบลบางพรม
- (7) องค์การบริหารส่วนตำบลจอมปลวก

2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

2.3.1 ประวัติความเป็นมา

แอนดรอยด์ (Android) เป็นชื่อเรียกระบบปฏิบัติการ หรือแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยประมวลผล เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ (Telephone) โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cell phone หรือ Mobile phone) สมาร์ทโฟน (Smartphone) อุปกรณ์เล่นอินเทอร์เน็ตขนาดพกพา (MID) เป็นต้น

แอนดรอยด์ ถือกำเนิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 โดยบริษัทกูเกิล จุดประสงค์ เพื่อให้ได้นำเอาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ที่ใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลัก มาลดทอนขนาดตัว (แต่ไม่ลดทอนความสามารถ) เพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด โดยหวังว่าแอนดรอยด์ นั้นจะเป็นหุ่นยนต์ตัวน้อย ๆ ที่คอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่พกพามันไปในทุกที่ทุกเวลา

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท Android Inc. และต่อมาได้ขายลิขสิทธิ์ให้กับ Google ซึ่งในขณะนั้นถูกเข้าใจว่าเป็นเพียงระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เท่านั้น ต่อมาในปี ค.ศ. 2007 ก็เกิดปรากฏการณ์ของแอนดรอยด์ขึ้นอีกครั้ง ซึ่งในครั้งนี้ได้มีการเปิดเผยถึงระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในลักษณะ Open Platform ที่ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้งานเองได้จากกลุ่มบริษัทพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ 34 บริษัทที่เรียกว่า Open Handset Alliance

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการ (Operating System) มิดเดิลแวร์ (Middleware) และโปรแกรมประยุกต์หลัก (Key Application) โดยแอนดรอยด์ มีพื้นฐานอยู่บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ที่ได้รับความนิยมทั่วโลกในฐานะโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์ (Open Source Software) ที่ถูกนำมาจำหน่ายหรือแจกฟรีในลักษณะเป็นแพ็คเกจ โดยผู้จัดทำซอฟต์แวร์จะรวมซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานในด้านอื่นๆ เป็นชุดเข้าด้วยกัน การพัฒนาซอฟต์แวร์บนแอนดรอยด์นั้น จะใช้ภาษาจาวา (JAVA) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming Language หรือ OOP) ในการพัฒนาระบบงานต่างๆ ข้อดีของภาษาจาวา คือ การไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ ทำให้ภาษาจาวามีอิสระในการใช้งานสูง นอกจากนั้น แอนดรอยด์ยังมีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สเหมือนกับลินุกซ์ จึงทำให้แอนดรอยด์ได้รับความนิยมอย่างสูง และยังมีกรรมร่วมกันของกลุ่มบริษัทพัฒนาอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อสนับสนุนแอนดรอยด์อีกด้วย ทำให้แอนดรอยด์ หรือ Google Android เป็นระบบปฏิบัติการได้รับความนิยมตอบรับสูง และมีการพัฒนาสมาร์ทโฟน (Smartphone) และคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ออกมารองรับเป็นจำนวนมาก เช่น HTC, LG, Motorola, Samsung

และ Sony Ericsson เป็นต้น และเนื่องจากแอนดรอยด์เป็น Open Source ทำให้การพัฒนาและสร้างแอนดรอยด์ ขึ้นอยู่แต่ละบริษัท จึงสามารถแบ่งแอนดรอยด์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ Google เปิดให้ สามารถพัฒนา “ต้นฉบับแบบเปิด” นำไปติดตั้งใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

2) Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิต อุปกรณ์ที่ร่วมกับ Google ในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ใน แบบฉบับของตนเองออกมา พร้อมได้รับสิทธิในการมีบริการเสริมต่างๆจาก Google ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีประสิทธิภาพ แต่การจะได้ GMS นั้น ผู้ผลิตอุปกรณ์ จะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตทาง Google ก่อน

3) Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่างๆมา ปรับแต่งในฉบับของตนเอง โดนจะทำการปลดล็อกสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์หรือ Unlock เครื่องก่อนจึงจะสามารถ ติดตั้งได้ แอนดรอยด์ประเภทนี้มีความสามารถมากที่สุด เพราะได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้นจากผู้ใช้งาน

นอกจากเป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิดแล้วแอนดรอยด์ ยังมีลูกเล่นต่างๆไม่ว่าจะเป็นการสั่งจากเสียง (Voice Control) การจัดการอัลบั้มรูปภาพในลักษณะเลื่อนซ้อน การเข้าถึงบัญชีรายชื่อโทรศัพท์อย่างรวดเร็วและ หลายรูปแบบ การติดต่อผ่านทางโทรศัพท์ รองรับระบบการติดต่อสื่อสารแบบ SMS, E-mail, Facebook, Google Maps, Google Search Engine, GPS และยังมีโปรแกรมประยุกต์ใหม่ๆ ที่มีผู้คนทั่วโลกร่วมกันคิดค้นอีกจำนวนมาก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดได้ที่ Android Market แล้วกดส่งไปที่ Smartphone ได้ทันที โดยการพัฒนา รุ่นต่างๆของแอนดรอยด์เป็นดังตาราง 1

ตาราง 1 รุ่นต่างๆของแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อเล่น	ระดับ API	Linux Kernel	ว/ด/ป ที่เปิดตัว
1.0	-	1		23 กันยายน 2551
1.1	-	2		9 กุมภาพันธ์ 2552
1.5	Cupcake (คัพเค้ก)	3	2.6.27	30 เมษายน 2552
1.6	Donut (โดนัท)	4	2.6.29	15 สิงหาคม 2552
2.0	Eclair (เอแคลร์)	5	2.6.29	26 ตุลาคม 2552
2.0.1	Eclair (เอแคลร์)	6	2.6.29	3 ธันวาคม 2552
2.1	Eclair (เอแคลร์)	7	2.6.29	12 มกราคม 2553
2.2	Froyo (ไฟรชเชนโยเกิร์ต)	8	2.6.32	20 พฤษภาคม 2553
2.3	Gingerbread (ขนมปังขิง)	9	2.6.35	6 ธันวาคม 2553
2.3.3	Gingerbread (ขนมปังขิง)	10	2.6.35	9 กุมภาพันธ์ 2554
3.0	Honeycomb (รวงผึ้ง)	11	2.6.36	22 กุมภาพันธ์ 2554
3.1	Honeycomb (รวงผึ้ง)	12	2.6.36	10 พฤษภาคม 2554
3.2	Honeycomb (รวงผึ้ง)	13	2.6.36	15 กรกฎาคม 2554

รุ่น	ชื่อเล่น	ระดับ API	Linux Kernel	ว/ด/ป ที่เปิดตัว
4.0	Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม)	14	3.0.1	19 ตุลาคม 2554
4.0.3	Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม)	15		16 ธันวาคม 2554
4.1	Jelly Bean (เจลลี่빈)	16	3.0.31	28 มิถุนายน 2555
4.2	Jelly Bean (เจลลี่빈)	17	3.4.0	29 ตุลาคม 2555
4.3	Jelly Bean (เจลลี่빈)	18	3.4.0	24 กรกฎาคม 2556
4.4	KitKat (คิทแคท)	19	3.10	31 ตุลาคม 2556
4.4W	KitKat (คิทแคทสำหรับอุปกรณ์สวมใส่)	20		25 มิถุนายน 2557
5.0	Lollipop (อมยิ้ม)	21		15 ตุลาคม 2557
5.1	Lollipop (อมยิ้ม)	22		9 มีนาคม 2558
6.0	Marshmallow (มาร์ชเมลโลว์)	23		28 พฤษภาคม 2558

ที่มา: www.android.com

2.3.2 โครงสร้างของแอนดรอยด์

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะทำให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะสังเกตได้ว่าการแบ่งส่วนประกอบออกเป็นส่วนๆที่มีความเกี่ยวเนื่องกันโดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของโปรแกรมประยุกต์ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆ ตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel

โครงสร้างของแอนดรอยด์ พอที่จะอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

1) Applications

เป็นส่วนของโปรแกรมที่มีมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

2) Application Framework

เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ

3) Libraries

เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

4) Android Runtime

จะมี Dalvik Virtual Machine ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานให้เป็นไฟล์ .DEX ก่อนเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา

5) Linux Kernel

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัยเครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6 Kernel) ที่ได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.3.3 ไลบรารี (Native Library)

ไลบรารีที่น่าสนใจของแอนดรอยด์ เช่น

1) Surface Manager คือไลบรารีจัดการส่วนแสดงผลที่มีความสามารถในการผสมกราฟิกทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติจากโปรแกรมประยุกต์ต่างๆเข้าด้วยกันทำให้สามารถสร้างแอปเฟิร์ก เช่น วินโดว์ที่มอทะลุไปข้างหลังได้ และ Transition ในรูปแบบต่างๆ

2) Media Libraries คือไลบรารีที่จัดเตรียมบริการในการเล่นและบันทึกเสียงวิดีโอและรูปภาพในฟอร์แมตต่างๆ เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG และ PNG

3) SQLite คือ Database Engine ที่มีประสิทธิภาพและมีขนาดเล็กเพื่อให้เราสามารถจัดเก็บข้อมูลต่างๆของโปรแกรมประยุกต์ไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

4) WebKit คือไลบรารีที่ใช้แสดงเนื้อหาเว็บเพจซึ่งเป็นตัวเดียวกับที่ใช้ใน Google Chrome และ Apple Safari รวมถึงเว็บเบราว์เซอร์ในชื่อ iPhone และมือถือตระกูล S60

5) Android Runtime ประกอบด้วย Core Library สำหรับภาษาจาวาและ Dalvik Virtual Machine ในแบบของแอนดรอยด์ซึ่งถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้จากแบตเตอรี่และมีหน่วยความจำจำกัดในแอนดรอยด์นั้นแต่ละโปรแกรมประยุกต์จะรันอยู่ในโพรเซสของตัวเองและมี Dalvik VM

ของตัวเองอยู่ด้วย ดังนั้น โค้ดของแต่ละโปรแกรมประยุกต์จะรันอยู่ใน VM ที่แยกจากกันสำหรับ Core Library ซึ่งเป็น Java Library นั้น ส่วนใหญ่จะเหมือนกับใน Java Standard Edition (Java SE) ที่เราใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนพีซีแต่บางไลบรารีที่มีใน Java SE จะไม่มีในแอนดรอยด์และบางไลบรารีถึงแม้จะมีในแอนดรอยด์แต่ก็มีรูปแบบที่แตกต่างออกไป

2.3.4 Application Framework

Application Framework จะประกอบด้วยคอมโพเนนต์พื้นฐานต่างๆที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันคอมโพเนนต์เหล่านี้จะถูกติดตั้งมากับแอนดรอยด์อยู่แล้ว เราสามารถเขียนแทนที่ด้วยคอมโพเนนต์ที่เราสร้างขึ้น ส่วนสำคัญใน Application Framework มีดังนี้

1) Activity Manager คือคอมโพเนนต์ที่ควบคุม Lifecycle ของโปรแกรมประยุกต์

2) Content Providers คือคอมโพเนนต์ที่ให้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆสามารถแชร์ข้อมูลกันได้

3) View System ประกอบด้วยคอมโพเนนต์ที่ใช้สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เช่น ปุ่ม เท็กซ์บ็อกซ์ ลิสต์ กริด

4) Resource Manager คือตัวจัดการทรัพยากรซึ่งหมายถึงข้อมูลใดๆในโปรแกรมที่มีใช้โค้ด เช่น ค่าสตริงและรูปภาพ เป็นต้น

5) Notification Manager คือคอมโพเนนต์ที่ทำให้โปรแกรมประยุกต์สามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้ออกมาในแถบสถานะได้

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์

2.4.1 วงจรการพัฒนาารระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนาารระบบ (SDLC) เป็นขั้นตอนที่ใช้เป็นแนวทางของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ต่อไป

Kendall and kendall (2011) เสนอว่าวงจรพัฒนาระบบมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) ระบุปัญหา โอกาส และวัตถุประสงค์ (Identifying Problems, Opportunities, and Objectives) เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาพร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่ แล้วกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบใหม่

2) กำหนดความต้องการของผู้ใช้ (Determining Human Information Requirements) ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับ การใช้เครื่องมือเพื่อทำความเข้าใจว่าผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับงานปัจจุบันอย่างไร ซึ่งอาจมีการ สัมภาษณ์ การสังเกต การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง การสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม หรือการสร้างระบบ ต้นแบบ (prototyping) เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจระบบงานใหม่

3) วิเคราะห์ระบบ (Analyzing System Needs) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการ ด้วย การใช้เครื่องและเทคนิคเฉพาะ เพื่อกำหนดความต้องการ เช่น ใช้ Data flow diagrams (DFD) เพื่อสร้างเป็น แผนภาพ input, processes และ output ของฟังก์ชันทางธุรกิจ หรือ activity diagrams หรือ sequence diagrams เพื่อแสดงลำดับการทำงานของระบบในรูปแบบของภาพที่มีโครงสร้าง และมีการวิเคราะห์โครงสร้างการ ตัดสินใจด้วย

4) ออกแบบระบบ (Designing the Recommended System) เป็นขั้นตอนที่ได้สารสนเทศมา จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มีการออกแบบเชิงตรรกะ (logical design) ของระบบสารสนเทศ นักวิเคราะห์จะ ออกแบบขั้นตอนปฏิบัติงานของผู้ใช้งาน เพื่อให้มีการบันทึกข้อมูลที่ถูกต้องเข้าไปในระบบสารสนเทศ มีการ ออกแบบหน้าจอทั้งการรับข้อมูล และการแสดงผลลัพธ์

5) พัฒนาระบบและจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software) ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบทำงานร่วมกับโปรแกรมเมอร์ (Programmers) ในการสร้างซอฟต์แวร์ตามความต้องการ พร้อมทั้งผลิตเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน (procedure manuals), online help และ Web sites featuring Frequently Asked Questions (FAQs) เพื่อบอกผู้ใช้ให้รู้ว่าจะใช้ซอฟต์แวร์อย่างไร และ เมื่อมีปัญหาจะทำอะไรได้บ้าง ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์มีบทบาทสำคัญมากในการออกแบบ การเขียนรหัส โปรแกรม และการกำจัดข้อผิดพลาดต่างๆ เพื่อให้โปรแกรมมีคุณภาพ ก็มีการตรวจสอบทบทวนเพื่อค้นหา ข้อผิดพลาด วิธีการนี้เรียกว่า " Structure Walkthrough"

6) การทดสอบและการบำรุงรักษา (Testing and Maintaining the System) มีการทดสอบก่อนนำไปใช้งานจริง เป็นการหาปัญหาของโปรแกรม เป็นงานของโปรแกรมเมอร์ และนักวิเคราะห์ระบบ มีการใช้ข้อมูลเพื่อทดสอบ มีการเขียนแผนการทดสอบ ส่วนการบำรุงรักษา (Maintenance) เริ่มเมื่อมีการนำระบบไปใช้งานจริง อาจมีการปรับปรุงโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้



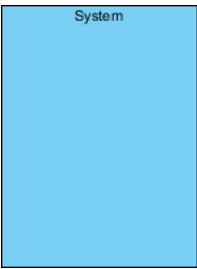
7) การนำไปใช้งานและการประเมินระบบ (Implementing and Evaluating the System) ขั้นตอนสุดท้ายนี้เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมผู้ใช้ เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนระบบเดิมเป็นระบบงานใหม่

2.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ


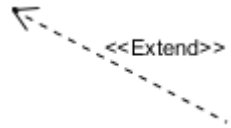
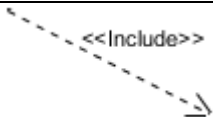
2.4.2.1 แผนภาพการทำงานของระบบ (Use Case Diagram)

แผนภาพ use case (Booch, 1994) เป็นแผนภาพรวมของกระบวนการทำงานทั้งหมดเพื่อแสดงให้เห็นว่าใครทำงานหรือมีหน้าที่ใดบ้างในระบบ โดยผู้ใช้ระบบ เรียกว่า Actor ใช้สัญลักษณ์รูปคน (Stick Man Icon) ส่วนระบบย่อย เรียกว่า Use Case ใช้สัญลักษณ์รูปวงรี สำหรับชื่อ Use Case นั้น ให้ใช้คำกริยาหรือกริยาวิเศษณ์ (คำกริยามีกรรมมารองรับ) สัญลักษณ์ของแผนภาพ use case แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 สัญลักษณ์ของแผนภาพ use case

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
	Usecase	กระบวนการทำงานต่างๆของระบบ
	Actor	ผู้ใช้ระบบ
	System Boundary	กรอบการทำงานของระบบ

ตาราง 2 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
4. 	Association	เส้นที่เชื่อม use case ไปยังองค์ประกอบอื่น
5. 	Extend	ความสัมพันธ์จาก extension use case ไปยัง base use case
6. 	Include	ความสัมพันธ์จาก base use case ไปยัง inclusion use case

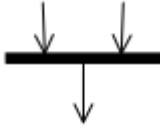
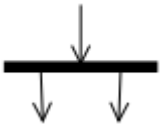
2.4.2.2 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

แผนภาพกิจกรรม (Booch, et al.,1998) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการแสดงพฤติกรรมของซอฟต์แวร์ โดยอธิบายลำดับการทำงานที่เกิดขึ้นในซอฟต์แวร์ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด สัญลักษณ์ของแผนภาพกิจกรรมแสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 สัญลักษณ์ของแผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram symbol)

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
1. 	Start activity	จุดเริ่มต้น
2. 	End activity	จุดสิ้นสุด
3. 	Activity	กิจกรรมการทำงาน
4. 	Branch, Merge	ตัวตัดสินใจหรือการรวมกันของการทำงาน -ตัวตัดสินใจ จะมีการระบุเงื่อนไขทางตรรกะ -การรวมกันของการทำงาน จะไม่มีการระบุเงื่อนไขทางตรรกะ
5. 	Transition	การเปลี่ยนแปลงสถานะของกิจกรรม
6. 	Swimlane	แบ่งส่วนหน้าที่การทำงาน

ตาราง 3 (ต่อ)

	สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย
7.		Join	รวมการทำงานจากหลายกิจกรรม
8.		Fork	แยกการทำงานออกเป็นหลายกิจกรรม

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.5.1 โปรแกรม App Inventor

2.5.1.1 ประวัติความเป็นมา

โปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นโดย MIT โดยโปรแกรม App Inventor เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้ งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต โปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นโดย Professor Hal Abelson และคณะซึ่งเคยเป็นผู้พัฒนาภาษาโลโก้มาก่อน เขาพัฒนาโปรแกรม App Inventor โดยได้รับการสนับสนุนจากบริษัทกูเกิล (Google Inc.) โดยมีแนวคิดในการพัฒนาอยู่ที่ว่าคนที่อยากสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แต่ไม่มีความรู้ ไม่มีทักษะในการเขียนโปรแกรมมาก่อนก็สามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ขึ้นได้ง่ายๆ

โปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคชันนิสซึม ซึ่งเน้นให้ใช้การเขียนโปรแกรมเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพทางความคิดผ่านการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงานและได้ถูกนำไปใช้สอนนักเรียนใน ระดับมัธยมศึกษาและในมหาวิทยาลัยหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา (Wikipedia, 2012)

2.5.1.2 ข้อดีของโปรแกรม App Inventor

- 1) ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้ง่ายและสนุกเหมือนการต่อจิ๊กซอว์ (Jigsaw puzzle) หรือการต่อตัวต่อเลโก้ (Lego bricks) App Inventor จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากสำหรับนักการศึกษาและนักพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2) สำหรับใช้ในการเรียนการสอนว่าการเขียนโปรแกรมด้วย App Inventor ที่มีลักษณะเป็นการต่อบล็อกนั้นง่ายต่อการจำรูปแบบของคำสั่ง ต่างจากการเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งที่เป็นตัวอักษรซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่

มักจะ พิมพ์คำสั่งผิดทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมจำนวนมาก และนักเรียนยังสับสนกับข้อความแสดงข้อผิดพลาด (error messages) ที่แสดงออกมา

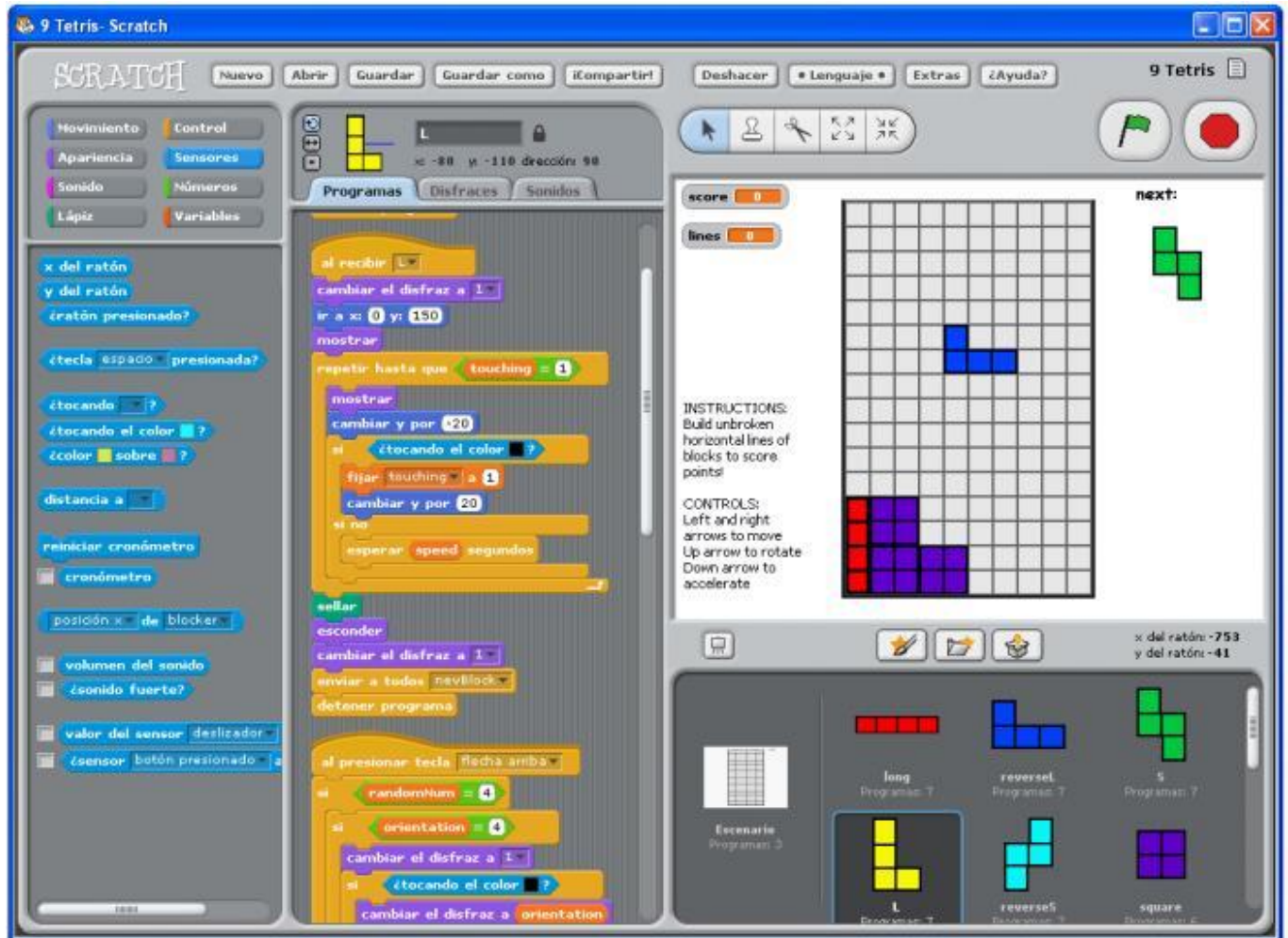
3) ด้วยกลุ่มของคอมโพเนนต์และฟังก์ชันที่โปรแกรม App Inventor จัดเตรียมไว้ให้ ช่วยให้เมื่อเริ่มเขียนโปรแกรมผู้พัฒนาเพียงแค่หาล็อกที่ต้องการแล้วคลิกลากบล็อกนั้นไปวางไว้ในโปรแกรม ซึ่งไม่จำเป็นต้องจำว่าจะเริ่มต้นเขียนด้วยคำสั่งอย่างไร โครงสร้างของคำสั่งเป็นแบบไหน ด้วยความเป็นบล็อกที่นำมาต่อกันเหมือนจิ๊กซอว์ช่วยลดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมเพราะหากเป็นบล็อกที่เลือกไม่ถูกต้องก็จะไม่สามารถนำมาต่อเข้าด้วยกันได้

4) ด้วยคอมโพเนนต์ที่มีความสามารถสูง (High-level components) เช่นคอมโพเนนต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ GPS (Global Positioning System) ระบบควบคุมหุ่นยนต์เลโก้ (Lego Mindstorms NXT Robot) ระบบอ่านข้อความเป็นเสียง (text-to-speech) และระบบรู้จำเสียง (speech recognition) เป็นต้น ช่วยลดเวลาในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพราะผู้พัฒนาสามารถนำคอมโพเนนต์นั้นมาใช้ งานได้เลยทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาเขียนโปรแกรมนานนับเดือน

App Inventor เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตที่เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งบริษัทกูเกิล ร่วมมือกับ MIT พัฒนาโปรแกรม App inventor ขึ้น ต่อมากูเกิลถอนตัวออกมาและยกให้ MIT พัฒนาต่อเอง (โดยเน้นกลุ่มผู้ใช้ด้านการศึกษามากกว่า) ในนาม MIT App inventor

2.5.1.2 ลักษณะการเขียนโปรแกรมด้วย App Inventor

App inventor โดยลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบใช้ blocks นั้นจะเป็นการใช้ graphical interface ที่มีลักษณะการเขียนแบบเดียวกับโปรแกรม Scratch และ StarLogo แต่ซับซ้อนกว่า โดยลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming คือ เขียนโปรแกรมด้วยการต่อบล็อกคำสั่ง ที่จะให้ผู้ใช้เขียนทำการลากและปล่อย (drag-and-drop) วัตถุเสมือนหรือเรียกว่า blocks เพื่อวางต่อๆ กันตามโครงสร้างซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนแนวคิดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เน้นการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา (problem solving) ด้วยการสร้างโปรแกรมที่ผู้เรียนสนใจ บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน



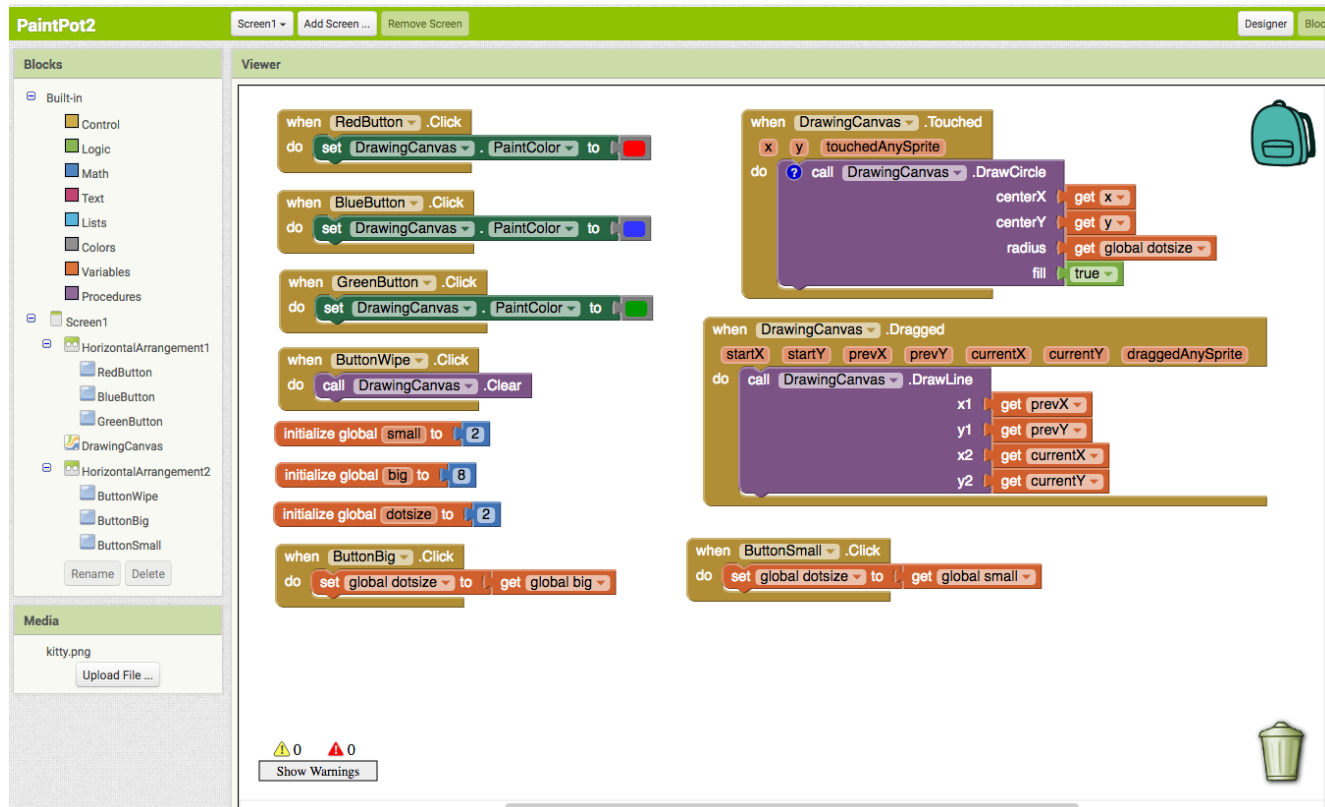
ภาพ 4 โปรแกรม Scratch ที่มา: <https://scratch.mit.edu/>

App Inventor servers เป็นเครื่องที่ให้บริการและเก็บงานโครงการต่างๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมา ผู้ใช้พัฒนาโปรแกรมมือถือแอนดรอยด์ โดยสร้างโครงการและเขียนโปรแกรมบนเว็บเบราว์เซอร์ ที่เชื่อมต่อไปยัง App Inventor servers เมื่อได้โปรแกรมมาก็สามารถทดสอบกับโปรแกรมมือถือจำลอง (Android emulator) หรือโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์จริงๆ ก็ได้

2.5.1.3 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมด้วย App Inventor

- 1) เริ่มจากออกแบบหน้าตาโปรแกรมบนมือถือด้วยโปรแกรม App Inventor Designer ซึ่งใช้สำหรับสร้างส่วนโปรแกรมต่างๆ (components) เพื่อใช้งานในโปรแกรมมือถือที่จะสร้างขึ้น
- 2) จากนั้นเขียนโปรแกรมให้แต่ละส่วนโปรแกรม ด้วยโปรแกรม App Inventor Blocks Editor ซึ่งใช้วิธีการต่อบล็อกคำสั่ง เพื่อให้ส่วนโปรแกรมนั้นๆ ทำหน้าที่ของมัน ตามที่ออกแบบเอาไว้
- 3) ระหว่างเขียนโปรแกรม อาจมีการแก้ไข เพิ่มเติม หรือลบบางส่วนโปรแกรมออกไป ทำให้ต้องแก้ไขโปรแกรม (debug) จนกว่าจะได้โปรแกรมตามที่ออกแบบไว้

4) เมื่อทุกส่วนโปรแกรมถูกสร้างเสร็จแล้ว ก็ได้เวลาทดสอบการใช้งาน โดยการติดตั้งโปรแกรมลงไปในมือถือแอนดรอยด์ แล้วทดสอบการใช้งานผ่านมือถือจริงๆ แต่ถ้าไม่มีมือถือ ก็ยังสามารถทดสอบได้ ผ่านโปรแกรมมือถือจำลอง (Android emulator) ในคอมพิวเตอร์แทน



ภาพ 5 โปรแกรม App Inventor ที่มา: <http://appinventor.mit.edu>

2.5.2 การจัดเก็บข้อมูลในโปรแกรม App Inventor

โปรแกรม App Inventor มีการจัดเก็บข้อมูล 4 ประเภท

2.5.2.1 แฟ้มข้อมูล (File)

เป็นคอมโพเนนต์ที่มองไม่เห็น ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และเรียกดูข้อมูล คอมโพเนนต์นี้ถูกใช้เมื่อมีการอ่านและเขียนในอุปกรณ์มือถือเอง วิธีการเขียนแฟ้มข้อมูลต้องระบุไดเรกทอรี โดยรู้แหล่งที่เขียนดังนี้ /sdcard/AppInventor/data เพื่อให้การตรวจสอบความถูกต้อง (debugging) ทำได้ง่าย ถ้าพาทเริ่มต้นด้วย slash (/) แล้วแฟ้มข้อมูลถูกสร้างที่ /sdcard ตัวอย่างเช่น เขียนแฟ้มข้อมูลไปที่ /myFile.txt แฟ้มข้อมูลที่เขียนนี้จะถูกเก็บที่ /sdcard/myFile.txt

2.5.2.2 FusionTables Control

เป็นคอมโพเนนต์ที่มองไม่เห็นเช่นกัน ที่ติดต่อกับ Google Fusion Tables ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลของ Google โดย Fusion Tables อนุญาตให้เก็บ แบ่งปัน เรียกหา ข้อมูลจากตารางที่มองเห็นได้ นอกจากนี้ยัง

สามารถสร้าง แก๊ซ เรียกดูข้อมูลจากตารางเหล่านี้ได้ โปรแกรมประยุกต์ใดที่ใช้ Fusion Tables ต้องล็อกอินเข้า server ของ Google ก่อน ซึ่งทำได้ 2 วิธี วิธีแรก ใช้ API Key ซึ่งผู้พัฒนาโปรแกรมได้รับ วิธีนี้ผู้ใช้ต้องล็อกอินเข้าใช้ Fusion Table ส่วนวิธีที่สอง ใช้ Service Authentication โดยวิธีนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมสร้าง credentials และ "Service Account Email Address" เป็นการเฉพาะเพื่ออนุญาตให้ผู้ใช้ เข้าใช้ Fusion Tables โดยไม่ต้องล็อกอิน เพราะ service account authenticates สามารถเข้าถึงได้ทั้งหมด (all access)

2.5.2.3 TinyDB

TinyDB เป็นคอมโพเนนต์ที่มองไม่เห็นเช่นกันที่สามารถจัดเก็บข้อมูลสำหรับโปรแกรมประยุกต์ได้ โดยปกติโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกสร้างด้วย App Inventor จะถูกเริ่มต้นแต่ละครั้งเมื่อมีการรัน หมายความว่า ถ้า app กำหนดค่าของตัวแปร และผู้ใช้ออกจาก app ค่าของตัวแปรเหล่านั้นไม่ถูกจำไว้ เมื่อ app ถูก run ในครั้งต่อไป ค่าตัวแปรเหล่านั้นจะไม่มี เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว TinyDB ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเก็บข้อมูลถาวรในโปรแกรมประยุกต์ ข้อมูลจะอยู่ในโปรแกรมประยุกต์ตลอดทุกครั้งที่มีการรัน

ใน TinyDB ข้อมูล Data items เป็นสตริงถูกเก็บภายใต้ tags เมื่อจะเก็บข้อมูลต้องระบุ tag เมื่อจะดึงข้อมูลก็ทำผ่าน tag ที่กำหนด แต่ละโปรแกรมประยุกต์มี data store เป็นของตนเอง มีเพียงหนึ่ง data store ต่อหนึ่งโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น ถ้ามีหลาย TinyDB components มันควรใช้ data store เดียวกัน เพื่อให้การเก็บข้อมูลแยกกันมีประสิทธิภาพ ให้ใช้คีย์ที่แตกต่างกัน ไม่สามารถใช้ TinyDB เพื่อผ่านข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ที่แตกต่างกัน แม้ว่าสามารถใช้ TinyDB เพื่อแชร์ข้อมูลระหว่างหน้าจอที่แตกต่างกันสำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่มีหน้าจอหลายหน้าจอ (multi-screen app)

2.5.2.4 TinyWebDB

TinyWebDB เป็นคอมโพเนนต์ของ App Inventor ที่อนุญาตให้เก็บข้อมูลถาวรในฐานข้อมูลที่อยู่บนเว็บ เพราะข้อมูลถูกเก็บบนเว็บแทนที่จะเก็บบนโทรศัพท์ TinyWebDB สามารถใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่าง โทรศัพท์กับโปรแกรมประยุกต์ เช่น เกมส์ที่เล่นกันได้หลายคน (multi-player games) โดยปกติ TinyWebDB component เก็บข้อมูลบน test service ที่จัดการโดย App Inventor ที่ <http://appinvtinywebdb.appspot.com/> โดยบริการนี้ช่วยในการทดสอบ แต่ใช้แชร์กับผู้ใช้ App Inventor ทุกคน มีข้อจำกัดการใส่ข้อมูลได้เพียง 1000 เท่านั้น

สำหรับที่เก็บข้อมูลที่ผู้วิจัยใช้ คือ แฟ้มข้อมูล กับ TinyDB เพราะผู้วิจัยต้องการให้ผู้ใช้ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ได้

26 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อผู้วิจัย ได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์และบริการวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดสมุทรสงคราม ปรากฏว่ายังไม่มีใครทำวิจัยเรื่องนี้โดยตรง ดังนั้น ผู้วิจัย จึงทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หลายงาน โดยมุ่งที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบให้ความรู้ เพราะระบบการแนะนำผลิตภัณฑ์และบริการวิสาหกิจ

ชุมชนในจังหวัดสมุทรสงครามบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ก็เป็นระบบให้ความรู้ ซึ่งผลการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบให้ความรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พอสรุปได้ดังนี้

กนกพร จันทร์เพ็ง (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่อง พระอภัยมณี ตอน สุดสาครตามหาพระอภัยมณี โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่อง พระอภัยมณี ตอน สุดสาครตามหาพระอภัยมณี 2) แบบประเมินคุณภาพของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาพบว่า การประเมินคุณภาพของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เรื่อง พระอภัยมณี ตอน สุดสาครตามหาพระอภัยมณี โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.67$, $S.D.=0.47$)

วาธิต พรหมชาติ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่อง พระอภัยมณี โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อแอปพลิเคชัน กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลกิตติยา จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายในภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ระดับมาก ($\bar{x}=3.94$, $S.D.=0.95$)

กะรัต รัตนโสภณ บรรพต นันทา วัฒนวิสา คงประการ และณพัชรวิดี แสงบุญนา หงษ์ทอง (2558) ได้ศึกษาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้การประกอบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้การประกอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้การประกอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากผลการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชันสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และในส่วนของกรออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการประกอบ รายการอุปกรณ์ที่ต้องใช้รวมถึงแอนิเมชันสอนวิธีการประกอบคอมพิวเตอร์ พบว่าในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการประกอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 50 คน ได้ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในด้านเนื้อหาของแอปพลิเคชัน ด้านความสวยงามของภาพและกราฟิกแอนิเมชันและด้านการให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน

ณัชชา กอศรีสกุล และ จามรกุล เหล่าเกียรติกุล (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ภาษาเกาหลีสำหรับผู้เริ่มต้น บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันสื่อภาษาเกาหลีสำหรับผู้เริ่มต้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการประเมินพบว่าความพึงพอใจในการใช้งานสื่อการเรียนรู้ภาษาเกาหลีสำหรับผู้เริ่มต้น โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของลิเกิร์ต จากผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ในด้านความน่าสนใจของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก มีคะแนนค่าเฉลี่ย 3.99 ด้านภาพและเสียงอยู่ในระดับมาก มีคะแนนค่าเฉลี่ย 4.03 ด้านเนื้อหาภายในแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก มีคะแนนค่าเฉลี่ย 4.33 สรุปได้ว่าสื่อการเรียนรู้ภาษาเกาหลีสำหรับผู้เริ่มต้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

สิรินันท์ กองสุน และ อภิตา รุณวาทย์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นิทานอีสป 2 ภาษา ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นิทานอีสป 2 ภาษา มีทั้งหมด 57 หน้า ประกอบด้วย หน้าหลัก หน้าเมนู หน้าประวัติผู้จัดทำ อ้างอิง และหน้าเนื้อเรื่องนิทานอีสป จำนวน 5 เรื่อง ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นิทานอีสป 2 ภาษา โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

สายฝน พรหมเทพ กฤติกา สังขวดีและ ปัญญา สังขวดี (2559) ได้ศึกษาการพัฒนา แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง กีฬาแบดมินตัน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบในการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แบดมินตัน ด้านการออกแบบสื่อ และด้านเนื้อหา มีผลประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง กีฬาแบดมินตันที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 2.26 ซึ่งสูงกว่า 1.00 จึงถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์และวิเคราะห์การออกแบบตามทฤษฎี SDLC และความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง กีฬาแบดมินตันนี้ อยู่ในระดับดี

บรรจพรัตน์ สิงห์ดี (2558) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ลาดหญ้า กาญจนบุรี อเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ประสิทธิภาพ ของสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.00/84.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.90 คะแนน และ 36.88 คะแนนตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากเรียนโดยใช้สื่อแอปพลิเคชันบนแท็บ เล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กับเกณฑ์ร้อยละ 80 มีค่าเท่ากับ 87.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

กิตติ เสือแพร (2557) ได้ศึกษาการพัฒนา การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล สำหรับหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้านการออกแบบสื่อ และด้านเนื้อหา มีผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี. แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.32 ตามทฤษฎีของเมกยูแกนส์ และความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มี ต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้ อยู่ในระดับดี

ดารารวรรณ นนทวาสี วิวัฒน์ มีสุวรรณ และ เอกสิทธิ์ เทียมแก้ว (2557) ได้ศึกษาการพัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน

ทาชุมชนวิทยาการ จังหวัดลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ องค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 การออกแบบการแสดงผลแอปพลิเคชัน และองค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมการเรียนรู้ (2) ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก (= 4.42) และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ มากที่สุด (= 4.58) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.47 /85.52 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปงานวิจัยที่เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบแนะนำผลิตภัณฑ์และการบริการวิสาหกิจชุมชนจังหวัดสมุทรสงครามบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ยังไม่มีใครทำ ส่วนใหญ่งานวิจัยที่ใกล้เคียงเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้านการให้ความรู้ เช่น ความรู้เรื่องภาษา นิทาน กีฬา และการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ เป็นต้น