

บทที่ 2

ทฤษฎีและระบบงานที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 มะพร้าว



ภาพประกอบที่ 2.1 มะพร้าว

มะพร้าว (Coconut) มะพร้าว เป็นพืชยืนต้น ใบมีลักษณะเป็นใบประกอบแบบขนนก ผลประกอบด้วย เอพิคาร์ป (epicarp) คือเปลือกนอก ถัดไปข้างในจะเป็นมีโซคาร์ป (mesocarp) หรือใยมะพร้าว ถัดไปข้างในเป็นส่วนเอนโดคาร์ป (endocarp) หรือกะลามะพร้าว ซึ่งจะมีรูสีคล้ำอยู่ 3 รู สำหรับงอก ถัดจากส่วนเอนโดคาร์ปเข้าไปจะเป็นส่วนเอนโดสเปิร์ม หรือที่เรียกว่าเนื้อมะพร้าว ภายในมะพร้าวจะมีน้ำมะพร้าวซึ่งเมื่อมะพร้าวแก่ เอนโดสเปิร์มก็จะดูดเอาน้ำมะพร้าวไปหมดขณะที่มะพร้าวยังอ่อน ชั้นเอนโดสเปิร์ม (เนื้อมะพร้าว) ภายในผลมีลักษณะบางและอ่อนนุ่ม ภายในมีน้ำมะพร้าว ซึ่งในระยะนี้เรามักสอยเอามะพร้าวลงมารับประทานน้ำและเนื้อ เมื่อมะพร้าวแก่ ซึ่งสังเกตได้จากการที่เปลือกนอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ชั้นเอนโดสเปิร์มก็จะหนาและแข็งขึ้น จนในที่สุดมะพร้าวก็หล่นลงจากต้น [1]

2.1.2 หลักการการเพาะปลูก



ภาพประกอบที่ 2.2 มะพร้าวเพาะพันธุ์

การผลิตมะพร้าวให้ได้คุณภาพดีและมีผลผลิตสูงนอกจากพิจารณาถึงสถานที่ปลูกสภาพดินการเตรียมดิน ใส่ปุ๋ย ให้แสงและน้ำที่เพียงพอแล้ว การพิจารณาถึงวิธีการปลูก ช่วงฤดูกาลปลูก และอายุเก็บเกี่ยวก็นับ ว่ามีส่วนสำคัญในการให้ได้รับผลสำเร็จทั้งนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เพื่อให้สามารถจัดการระบบการปลูกได้อย่างแม่นยำและเกิดประสิทธิภาพสูง สุด โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตที่สำคัญดังนี้

2.1.2.1 การคัดเลือกสวนพันธุ์

การคัดเลือกสวนพันธุ์ [2] เป็นสวนที่ปลูกมะพร้าวพันธุ์เดียวกัน ขนาดสวนไม่น้อยกว่า 10 ไร่ อยู่ในแหล่งที่มีการปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพ ต้นมะพร้าวมีขนาดอายุใกล้เคียงกัน และควรจะมีอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปี เป็นสวนที่มีการดูแลปานกลาง และมีต้นที่มีผลตกอยู่เป็นส่วนมาก ไม่มีโรคหรือแมลงระบาด ในกรณีที่อยู่ไกลแหล่งปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพ ไม่มีสวนขนาดใหญ่อาจคัดเลือกเพียงบาง หลักการเท่าที่จะทำได้ หรือคัดเลือกเป็นต้น ๆ ก็ได้ การคัดเลือกต้นพันธุ์ควรเป็นต้นที่อยู่ในบริเวณกลาง ๆ สวน ให้ผลตกไม่น้อยกว่า 60 ผล/ต้น/ปี ควรมีการจดบันทึกการให้ผลของต้นที่คิดว่าจะใช้เป็นต้นพันธุ์ก่อนสัก 3-4 ปี

เพื่อให้แน่ใจว่า ให้ผลตกจริง โดยทาสีไว้ที่ต้นเป็นที่สังเกตหรืออาจทำเครื่องหมายอย่างอื่นก็ได้ เป็นต้นที่ไม่อยู่ใกล้บ้าน คอกสัตว์หรือในที่ที่ดีกว่าต้นอื่น ลำต้นตรง แข็งแรง อวบ ปล้องถี่ พุ่มใบเป็นรูปวงกลม หรือครึ่งวงกลม มีจำนวนทาง (ใบ) มาก โคนทางสั้นและใหญ่ มีจั่นอย่างน้อย 10 จั่น กระจายอยู่รอบต้น และทุกจั่นมีผลขนาดต่าง ๆ กันติดอยู่ ทะลายควรนั่งทางก้านทะลายสั้นและใหญ่ เป็นต้นที่มี

อายุไม่น้อยกว่า 15 ปี ให้ผลมีลักษณะกลมขนาดใหญ่ เส้นรอบของกะลาไม่ต่ำกว่า 45 ซม. เนื้อหนา เปลือกไม่หนาหรือบางเกินไป

2.1.2.2 การคัดเลือกผลพันธุ์

การคัดเลือกผลพันธุ์ [3] ผลมะพร้าวแม่จะเก็บจากต้นแม่พันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วก็ตาม อาจมีบางผลที่มีลักษณะ ไม่เหมาะจะนำไปเพาะทำพันธุ์ เช่น ผลแตกระหว่างเก็บเกี่ยว มีโรคแมลงทำลาย จึงควรคัดเลือกผลก่อนนำไปเพาะ ซึ่งมีลักษณะการพิจารณา ดังนี้ เป็นผลที่ได้รับความกระทบกระเทือนน้อย จึงควรเก็บโดยใช้เชือกโยงลงมา หรือโยนลงน้ำ ผลโตได้ขนาด รูปผลค่อนข้างกลม หรือมีลักษณะตรงตามพันธุ์ ผลแก่จัด เปลือกมีสีกำมพู หรือสีน้ำตาล มีลักษณะคลอน้ำไม่มีโรคแมลงทำลาย

2.1.2.3 การเตรียมผลพันธุ์ก่อนเพาะ

การเตรียมผลพันธุ์ก่อนเพาะ [4] ปาดเปลือกทางด้านหัวออกขนาดประมาณเท่าผลส้มเขียวหวานเพื่อให้หน้าซึมน้ำเข้าได้สะดวกใน ระหว่างเพาะ และช่วยให้หนองอกแทงออกมาได้ง่าย ถ้าเป็นผลที่ยังไม่แก่จัด เปลือกมีสีเขียวปนเหลือง ให้นำไปฝังไว้ในที่ร่มโดยวางเรียงให้ รอยปาดอยู่ด้านบน ฝังไว้ประมาณ 15-30 วัน จนเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เตรียมผลพันธุ์ไว้ประมาณ 2 เท่าของจำนวนหน่อที่ต้องการเพราะในขณะเพาะจะมีพันธุ์ที่ไม่ งอกและเมื่องอกแล้วก็ต้องคัดหน่อที่ไม่แข็งแรงออก

2.1.2.4 การเตรียมแปลงเพาะ

การเตรียมแปลงเพาะ แปลงเพาะควรอยู่กลางแจ้ง ใกล้แหล่งน้ำและมีการระบายน้ำดี ไม่เป็นแหล่งที่เคยมีโรคและแมลงระบาดมาก่อน พื้นแปลงควรเป็นทรายหยาบ เพื่อสะดวกในการเพาะและย้ายกล้า ปราบวัชพืชออกให้หมด ถ้าพื้นดินเป็นดินแข็งควรไถดินลึก 15-20 ซม. ถ้าแปลงกว้างมาก ควรแบ่งเป็นแปลงย่อย ขนาดกว้างประมาณ 2.50 เมตร ยาวตามความต้องการ เว้นทางเดินระหว่างแปลง 50 ซม. ในแต่ละแปลงย่อยขุดเป็นร่องลึกประมาณ 10 ซม. กว้างเท่าขนาดของผลมะพร้าว ยาวตลอดพื้นที่ แต่ละแปลงจะเพาะมะพร้าวได้ 10 แถว

2.1.2.5 วิธีการเพาะ

วิธีการเพาะ วางผลมะพร้าวตามแนวนอนลงในร่องที่เตรียมไว้ หันด้านที่ปาดขึ้นข้างบนเรียงไปตามทิศ ทางเดียวกัน ให้แต่ละผลติดกันหรือห่างกันไม่เกิน 5 ซม. กลบทรายหรือดินให้ส่วนของผลมะพร้าวโผล่พื้นผิวดินประมาณ 1/3 ของผล

- ถ้าฝนไม่ตก รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ โดยสังเกตจากความชื้นตรงบริเวณรอยปาด
- คอยดูแลกำจัดวัชพืช โรค-แมลงต่าง ๆ
- หลังจากเพาะแล้วประมาณ 2-3 สัปดาห์หน่อจะเริ่มงอก ในระยะแรก ๆ จะงอกน้อย เมื่อเลย 4 สัปดาห์ไปแล้วหน่อจะงอกมากขึ้น มะพร้าวที่ไม่งอกภายใน 10 สัปดาห์ หรือ 70 วัน ควรคัดทิ้ง หรือนำไปทำมะพร้าวแห้ง เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้ให้งอกก็ได้หน่อที่ไม่ดี ตามปกติมะพร้าวจะ งอกประมาณ

ร้อยละ 60 ภายใน 10 สัปดาห์ เมื่อหน่อยาวประมาณ 1-3 นิ้ว ควรย้ายลงแปลงชำ ในการค้าจะไม่ย้ายแปลงชำที่ละน้อย แต่จะร่อยย้ายพร้อมกันในคราวเดียว

- ในกรณีที่ทำการเพาะมะพร้าวเป็นจำนวนมากนักอาจทำการเพาะโดยไม่ต้องนำลงแปลงชำก็ได้ แต่ในการเพาะจะต้องขยายระยะให้กว้างขึ้น โดยวางผลห่างกันประมาณ 45-50 ซม. เพื่อให้หน่อเจริญได้ดี จะได้หน่อที่อ้วนและแข็งแรง เมื่อหน่อมีใบประมาณ 4-6 ใบ ก็คัดไป ปลูกได้

2.1.2.6 วิธีการชำ

วิธีการชำ ส่วนวิธีการชำนั้น เตรียมแปลงชำเช่นเดียวกับแปลงเพาะ แปลงชำควรอยู่ใกล้กับแปลงเพาะ เพื่อสะดวกในการขนย้ายหน่อ ถ้าดินไม่ดีให้ใส่ปุ๋ยคอกไร่ละ 24 ปืบ (240 กก.) หวานให้ทั่วแปลงแล้วไถกลบ ขุดหลุมขนาดเท่าผลมะพร้าว ระยะระหว่างหลุม 60 ซม. อาจวางผังการทำแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า หรือแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสก็ได้ ย้ายหน่อมะพร้าวจากแปลงเพาะลงชำในหลุมให้หน่อตั้งตรง กลบดินหนาประมาณ 2/3ของผล เพื่อไม่ให้ดินทับส่วนคอของหน่อพันธุ์ ใช้ทางมะพร้าวหรือหญ้าแห้งคลุมแปลง (อาจใช้วัสดุอื่นก็ได้) เพื่อรักษาความชุ่มชื้น ถ้าฝนไม่ตก รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ

2.1.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2.1.3.1 ดิน

สภาพพื้นดิน พื้นที่ปลูกมะพร้าวในประเทศไทยไม่ควรสูงกว่าระดับน้ำทะเลเกิน 100 เมตร ปลูกได้ตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียวจัด แต่ในดินร่วนจะมีการระบายน้ำดีทำให้รากเจริญเติบโตเร็ว หน้าดินควรลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร และน้ำใต้ดินไม่สูง เพราะอาจทำให้เหี่ยวเฉาและผลอ่อนร่วงหล่นได้ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 6.4 – 7.0 และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง โดยดินที่เหมาะสมกับการปลูกมะพร้าวมี 6 ชนิดดังนี้

- ดินใกล้ฝั่งแม่น้ำ
- ดินใกล้ปากน้ำติดทะเลเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมในฤดูฝน
- ดินตามเกาะต่างๆ
- ดินชายทะเลซึ่งส่วนมากหน้าดินเป็นดินทราย
- ดินเลนที่ขุดลอกจากสันดอน
- ดินบนคันนา

2.1.3.2 อากาศ

สภาพอากาศ ถึงแม้มะพร้าวจะสามารถเจริญเติบโตและให้ผลในสภาพลมฟ้าอากาศแทบทุกประเภท แต่หากจะปลูกเป็นการค้าก็ควรที่จะเลือกปลูกในสภาพที่มะพร้าวจะให้ผลผลิตสูง ซึ่งสภาพลมฟ้าอากาศที่เหมาะสมแก่การปลูกมะพร้าวเป็นดังนี้

2.1.3.3 ฝน

ฝน มะพร้าวเจริญเติบโตให้ผลผลิตดีเมื่อได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอ 1500 – 2000 มิลลิเมตร ต่อปีและไม่ควรได้รับน้ำน้อยกว่า 50 มิลลิเมตรติดต่อกันนาน 3 เดือน ผู้ปลูกมะพร้าวในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงนิยมขุดร่องสวนเพื่อให้มะพร้าวมีน้ำหล่อเลี้ยงเพียงพอตลอดปี ทั้งยังช่วยป้องกันน้ำท่วมรากหากฝนตกชุกเป็นเวลานาน

2.1.3.4 ลม

ลม ลมพัดอ่อนๆ จะช่วยให้มะพร้าวเติบโตได้ดีเพราะเพิ่มการคายน้ำและเร่งการดูดธาตุอาหาร และน้ำจากดิน ทั้งยังช่วยในการผสมเกสร แต่ถ้าลมแรงเกินไปอาจทำให้ยอดบิดหักและตายได้ มะพร้าวที่ปลูกใหม่จะชะงักการเจริญเนื่องจากรากยังไม่ยึดดินแน่นเท่าที่ควร

2.1.3.5 แสง

แสง มะพร้าวต้องการแสงแดดสม่ำเสมอประมาณ 2000 ชั่วโมงต่อปี หรือไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง ต่อวัน หากได้รับแสงแดดน้อยมะพร้าวจะไม่ค่อยออกดอกติดผล หรือติดผลแต่เนือบบาง อุณหภูมิ มะพร้าวเจริญได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส จะสูงหรือต่ำกว่าก็ไม่ควรเกิน 7 – 8 องศา และ อุณหภูมิไม่ควรเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน อุณหภูมิที่ต่ำมากจะกระทบกระเทือนการเจริญและผลผลิต

2.1.4 วิธีการปลูกมะพร้าว

วิธีการปลูก ควรปลูกในฤดูฝน ขุดดินบนหลุมปลูกที่เตรียมไว้ ให้เป็นหลุมเล็กๆ ขนาดเท่าผล มะพร้าว เอาหน่อที่คัดเลือกแล้วมาตัดรากที่หักซ้ำออก ใช้ปูนขาวหรือยากันราทาตรงรอยตัดวางหน่อลงในหลุม ให้หน่อตั้งตรง ตัดหน่อไปในทิศทางเดียวกัน เอาดินกลบอย่างน้อย 2/3 ของผล เพื่อให้พอดีติดผลมะพร้าว แต่ระวังอย่าให้ดินทับโคนหน่อ เพราะจะทำให้หน่อถูกรัด ต้นจะโตช้า แต่เมื่อมะพร้าวโตขึ้น ก็ควรจะกลบดินให้สูงขึ้นเพื่อป้องกันโคนลอย เอาไม้ปักเป็นหลักผูกยึดกับต้นให้แน่น เพื่อป้องกันลมโยก เขี่ยดินรอบโคนหน่อให้แน่น ควรทำร่มไว้ในระยะแรก เพื่อลดอัตราการตายเนื่องจากถูกแดดจัดเกินไป ในบริเวณที่ปลูกถ้ามีสัตว์เลื้อย ให้ทำรั้วป้องกันสัตว์มาทำลาย ปลูกมะพร้าวให้ต้นตั้งตรง มัดหลักยึดต้นกันลมโยก ทำร่มบังแดดไว้ในระยะแรกหลังปลูก

2.1.5 การให้น้ำ

การให้น้ำ ในที่ลุ่มปลูกมะพร้าวแบบระบบขุดร่องสวน จะให้ได้รับน้ำพร้อมกับพีชผักและไม้ผล อายุสั้น รากมะพร้าวจะแผ่ลงริมร่องสวนดูดซับน้ำ ทำให้ต้นเจริญเติบโตดีและได้ผลดก ส่วนการปลูกในที่ดอน หรือในฤดูแล้งหรือฝนไม่ตกต้องให้น้ำสัปดาห์ละครั้งเป็นอย่างน้อยหรือได้รับน้ำพอเพียง จะช่วยให้ต้นมะพร้าวเจริญเติบโตได้ดี

2.1.6 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ย แม้ว่ามะพร้าวเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในสภาพดินแทบทุกชนิด แต่ปริมาณผลผลิตนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดิน และสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมแก่การปลูกมะพร้าวควรอยู่ในช่วงระหว่าง pH 6-7 การใส่ปุ๋ยให้พอเหมาะแก่ความต้องการของมะพร้าวนั้น ควรได้นำตัวอย่างดินไปเข้าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้วย พบว่าในปีหนึ่งๆ มะพร้าวจะดูดธาตุอาหารไปใช้ ดังนี้

- ไนโตรเจน 9.44-14.56 กก.ต่อไร่
- ฟอสฟอรัส 4.32-6.40 กก.ต่อไร่
- โพแทสเซียม 13.60-20.96 กก.ต่อไร่

ในบรรดาธาตุดังกล่าว โพแทสเซียมมะพร้าวจะดูดไปใช้มากที่สุด ประมาณ 62 % ของโพแทสเซียม ถูกนำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนผลผลิตของมะพร้าว

ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ได้ผลและเพิ่มผลผลิตของมะพร้าวได้สูงสุด คือ ปุ๋ยเกรด 13-13-21 และปุ๋ยเกรด 12-12-17-2 แมกนีเซียมซัลเฟต และปุ๋ยหินปูนโดโลไมท์ ในการใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต หรือโดโลไมท์ นั้นให้พิจารณาถึงสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินด้วย กล่าวคือ ในสภาพดินที่มีแนวโน้มการเป็นกรดเป็นด่างสูงให้ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต และในสภาพดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำให้ใช้ปุ๋ยโดโลไมท์ ในการใช้ปุ๋ยโดโลไมท์นั้น ควรให้ก่อนหรือหลังใส่ปุ๋ยเคมี ประมาณ 1 เดือน เพื่อป้องกันการดูดตรึงธาตุอาหารไว้ในดินทำให้มะพร้าวไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การใส่ปุ๋ยควรใส่ให้สัมพันธ์กับอายุมะพร้าว

วิธีการใส่ปุ๋ยฤดูที่เหมาะสมที่สุดที่จะใส่ปุ๋ยให้มะพร้าว คือ ในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ในช่วงนี้มีความชื้นเพียงพอที่จะช่วยละลายปุ๋ย และรากของมะพร้าวกำลังเจริญเติบโตเต็มที่ที่สามารถดูดปุ๋ยไปใช้ได้ดี การหว่านปุ๋ยจากการศึกษาพบว่า รากมะพร้าวที่สามารถดูดปุ๋ยได้ดีอยู่บริเวณติดกับลำต้นและอยู่ห่างจากลำต้นภายในรัศมี 2 เมตร ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงควรโรยหรือหว่านปุ๋ยตั้งแต่โคนต้นไปจนถึง 2 เมตร โดยรอบแต่ถ้าเป็นมะพร้าวที่ยังเล็กอยู่ควรหว่านปุ๋ยใกล้โคนมะพร้าวเพราะรากยังน้อย หลังจากหว่านปุ๋ยแล้วควรพรวนดินตื้นๆ ลึกประมาณ 10-15 ซม. เพื่อให้ปุ๋ยได้คลุกเคล้ากับดินและป้องกันการชะล้างนั่นเอง

2.1.7 การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติดูแลรักษาที่ดี เมื่อต้นมะพร้าวอายุ 2 ปีครึ่ง หรือนับตั้งแต่ออกช่อดอกหรือจั่นได้ 190-200 วัน ก็จะพัฒนาเป็นผลอ่อน มีน้ำหวานหอม เนื้ออ่อนนุ่ม และมีกลิ่นที่แข็งแกร่งทนทานต่อการขนส่ง ก็จะเริ่มเก็บเกี่ยว ในรอบ 1 ปีจะตัดเก็บมะพร้าว 12-15 ครั้ง ในทุก 20 วัน จะตัดเก็บมะพร้าว 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ทะลาย ทะลายละ 10-30 ผล

ในช่วงอายุ 3-10 ปี ต้นมะพร้าวจะยังเตี้ยอยู่ การตัดเก็บจะใช้วิธีเดินตัดทีละทะลาย เมื่อต้นมะพร้าวอายุ 10 ปีขึ้นไปลักษณะต้นจะสูงขึ้น วิธีการตัดเก็บได้ใช้มีดตะขอผูกติดปลายกับไม้ไผ่ แล้วนำขึ้นไปเกี่ยวตัดครั้งละทะลายที่มีไม้ค้ำทะลายไว้ก่อนแล้ว จากนั้นจึงนำลงมา ก็จะได้ผิวผลมะพร้าวที่สวยงามและเก็บได้นาน 7 วัน จัดมะพร้าวใส่ในรถเข็นหรือรถสาลี่ลากจูงออกจากสวนไปเก็บไว้ที่โรงเรือน เพื่อเตรียมขนส่งไปยังโรงงานแปรรูปหรือตลาดท้องถิ่น

2.2 ระบบงานที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android OS)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [11] คือระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต, คอมพิวเตอร์และเน็ตบุ๊ก ที่ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และทางกูเกิลได้นำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ส่วนด้านลิขสิทธิ์ของโค้ดแอนดรอยด์จะใช้ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรีหรือโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ทำให้นักพัฒนาสามารถแก้ไข ดัดแปลงโค้ดแอนดรอยด์ได้อย่างอิสระ และที่สำคัญคือแอฟฟรี สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 และแอนดรอยด์เวอร์ชัน 1.0 ถูกปล่อยออกมาใช้งานอย่างเป็นทางการครั้งแรกเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2551 ปัจจุบันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกนำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ผู้ผลิตมือถือยักษ์ใหญ่หลายเจ้าต่างพัฒนาและผลิตสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ออกมาวางจำหน่ายมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Samsung, HTC, Motorola และ Sony เป็นต้น และทางกูเกิลซึ่งเป็นผู้พัฒนาแอนดรอยด์ก็ได้ผลิตสมาร์ตโฟนของตัวเองออกมาเช่นกัน เป็นสมาร์ตโฟนตระกูล Galaxy Nexus นั่นเอง นอกจากนี้แอนดรอยด์มีแอปพลิเคชันที่เติบโตขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อและดาวน์โหลดได้จากกูเกิล เพลย์ หรือ แอสมะซอน แอปสโตร์ และสามารถที่จะดาวน์โหลดไฟล์ APK ได้จากเว็บไซต์ต่างๆแอปพลิเคชันจากเพลย์สโตร์อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลด และ อัปเดต ได้จากกูเกิล และ นักพัฒนาที่พัฒนาแอปนั้นๆ รวมไปถึงความสามารถในการติดตั้งกับอุปกรณ์ที่สามารถเข้ากันได้กับแอปพลิเคชันซึ่งนักพัฒนาอาจจำกัดด้วยเหตุผลทางด้านอุปกรณ์, ประเทศ หรือเหตุผลทางธุรกิจ เมื่อซื้อแอปแล้วสามารถขอคืนเงินได้ภายใน 15 นาที หลังจากการดาวน์โหลดและบางผู้ให้บริการจะเก็บเงินด้วยใบเสร็จจากการซื้อแอปบนกูเกิลเพลย์ ซึ่งจะคิดเงินเพิ่มเติมจากค่าใช้จ่ายรายเดือนปกติ



ภาพประกอบที่ 2.3 โลโก้ที่เป็นสัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2.2 Android Studio



ภาพประกอบที่ 2.4 Android Studio

Android Studio [12] เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่ต่างกันในบน Smart Phone แต่ล่ะรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

2.2.3 ภาษาที่ใช้เขียน

2.2.3.1 ภาษา Flutter



ภาพประกอบที่ 2.5 สัญลักษณ์ภาษา Flutter

Flutter คือ Cross-Platform Framework ที่ใช้ในการพัฒนา Native Mobile Application (Android/iOS) พัฒนาโดยบริษัท Google Inc. โดยใช้ภาษา Dart ในการพัฒนา ที่มีความคล้ายกับภาษา C# และ Java

อีกหนึ่งจุดเด่นของ Flutter คือ การปรับแต่ง UI (User Interface) ที่มีความยืดหยุ่น แยกการออกแบบเพื่อเน้นไปที่ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน UX (User Experience) โดย UI จะใกล้เคียงกับ Native และตรงตาม Design Guideline ที่ถูกต้อง และมีความสามารถในการทำ Hot Reload ที่ทำให้การแก้ไขโค้ดสามารถแสดงผลได้ทันทีในระหว่างที่รันแอปพลิเคชัน และยังรวมไปถึงมี Widget ที่พร้อมให้เลือกใช้มากมาย ทำให้พัฒนาแอปพลิเคชันได้ไวเหมาะสำหรับองค์กรที่ต้องการแอปที่สวยงามและมีประสิทธิภาพ

ในหลักสูตรมีการสอน State Management โดยใช้ BLoC (Business Logic Component) ที่นิยมในกลุ่มนักพัฒนา Flutter ในการจัดการ Local/Global State เพื่อรองรับระบบที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน คุณเป็นมืออาชีพ รวมถึงการเขียนโค้ดที่ทำงานร่วมกับ Native API โดยใช้ภาษาสมัยใหม่อย่าง Kotlin และ Swift เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถรับมือกับ Requirement ที่ต้องเชื่อมต่อกับ Native Android และ iOS [5]

2.2.3.2 ภาษา PHP



ภาพประกอบที่ 2.6 สัญลักษณ์ภาษา PHP

ภาษาพีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์โอเพนซอร์สพีภาษาหนึ่ง ย่อมาจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor เริ่มต้นพัฒนาโดยรัสมัส เลอร์ดอร์ฟ (Rasmus Lerdorf) ภาษา PHP นี้เป็น ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side Script ซึ่งจะทำการประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ ใช้กับการพัฒนา เว็บไซต์ และสามารถแสดงผลและใช้คู่กับ HTML ได้ ปัจจุบัน PHP อยู่ที่เวอร์ชัน 7.4.8

PHP สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ (Operating Systems) ที่หลากหลาย เช่น Linux (HP-UX, Solaris, และ OpenBSD), Microsoft, macOS และสามารถใช้งานได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) ได้ นอกจากนั้นแล้ว PHP ยังสนับสนุน ฐานข้อมูลรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ mysql, PDO หรือ Open Database Connection ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้เราสามารถที่จะเลือกและออกแบบระบบที่เราต้องการใช้งานได้ง่ายขึ้น [6]

2.2.4 Structured Query Language (SQL)



ภาพประกอบที่ 2.7 สัญลักษณ์ภาษา PHP

structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบ ฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่

ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle, DB2, MS-SQL, MS-Access

นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา C/C++, Visual Basic และ Java

2.2.5 Google Maps API

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Simple Map</title>
<meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no">
<meta charset="utf-8">
<style>
html, body, #map-canvas {
height: 100%;
margin: 0;
padding: 0;
}
</style>
<script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?v=3.exp"></script>
<script>
var map;
function initialize() {
map = new google.maps.Map(document.getElementById("map-canvas"), {
zoom: 8,
center: {lat: -34.397, lng: 150.644}
});
}
google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
</script>
</head>
<body>
<div id="map-canvas"></div>
</body>
</html>
```

ภาพประกอบที่ 2.8 โค้ดสร้าง Google map บน web application

Google Maps API เป็นชุด API ของ Google สำหรับพัฒนา web application และ mobile application (Android, iOS)ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่าง ๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application ได้เหมือนกับที่ Google โดยแผนที่ยัง features ต่าง ๆ มากมายให้เรียกใช้

- การปรับแต่งแผนที่ (Styled Map)
- ชุดควบคุมแผนที่ (Map Control)
- ชุดเครื่องมือวาดภาพบนแผนที่ (Drawing)
- การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (Directions Service)

- การคำนวณความสูงของจุดพิกัด (Elevation Service)
- การแปลงที่อยู่เป็นพิกัด Latitude และ Longitude (GeoCoding Service)
- การดึงข้อมูล POI (Point of Interest) คือข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ที่ Google รวบรวมไว้ให้ เช่น โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน -สถานที่ราชการต่างๆ และอื่นๆ อีกมากมาย (Places API) มาใช้งานใน application เรา
- Street View

2.2.6 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System [17] คือระบบที่ดาวเทียมประมาณ 24 ดวงโคจรรอบโลกและแต่ละดวงมีระยะห่างเท่าๆกัน จากระบบจีพีเอสนี้เองที่ทำให้คนบนพื้นโลกที่มีเครื่องรับสัญญาณสามารถที่จะทราบพิกัดและตำแหน่งที่อยู่ของตนเองได้ โดยความแม่นยำของการระบุตำแหน่งนั้นอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100 เมตร ในอุปกรณ์รับสัญญาณส่วนใหญ่ แต่สำหรับอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสชนิดพิเศษที่ใช้ในกองทัพอาจสามารถรับสัญญาณได้แม่นยำถึงระยะ 1 เมตร ซึ่งแต่ก่อนการใช้อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสจะใช้สำหรับงานด้านวิทยาศาสตร์เป็นหลัก แต่เนื่องด้วยจากในปัจจุบันต้นทุนการผลิตตัวรับสัญญาณจีพีเอสมีราคาถูกลง จึงทำให้คนทุกๆกลุ่มสามารถที่จะเข้าถึงและซื้อมาใช้ใช้งานส่วนตัวได้

แต่เดิมนั้นจีพีเอสถูกผลิต คิดค้น และถือเป็นการลิขสิทธิ์ของกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ในปัจจุบันทุกๆภาคส่วนและทุกคนสามารถใช้งานได้จากทั่วโลก และจุดนี้จะอธิบายสั้นๆว่าการทำงานของจีพีเอสนั้นทำงานอย่างไร ดาวเทียมจีพีเอสหลักทั้งหมด 21 ดวง และดาวเทียมสำรองอีก 3 ดวง จะโคจรรอบโลกที่ความสูง 10,600 ไมล์ จากพื้นผิวโลก ดาวเทียมจะวิ่งพื้นที่เท่าๆกันจากทุกมุมบนโลก และจะมีดาวเทียม 4 ดวง ที่อยู่เหนือเส้นขอบฟ้า

ทุกอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสที่ใช้อยู่บนภาคพื้นดินจะมีระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถคำนวณได้แบบ 3 มุม โดยจะสามารถบอกพิกัดได้จากการรับข้อมูลจาก 3 ใน 4 ดาวเทียม ซึ่งจะได้ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เป็นค่าของละติจูดและลองจิจูด อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสทุกตัวจะประกอบไปด้วยจอที่สามารถแสดงแผนที่โลกได้ โดยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ได้ก็จะไปแสดงให้สอดคล้องกับตำแหน่งบนแผนที่

สำหรับการใช้จีพีเอสในงานด้านวิทยาศาสตร์นั้น จะใช้เพื่อหาข้อมูลที่ไม่เคยทราบมาก่อนในระยะทางและองศาของการเคลื่อนที่ที่แม่นยำที่สุดที่เป็นไปได้ โดยนักวิทยาศาสตร์จะให้จีพีเอสในการวัดการเคลื่อนที่ของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลก, วัดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก, วัดความเคลื่อนไหวของภูเขาไฟต่างๆ เป็นต้น

2.2.7 QR Code (คิวอาร์ โค้ด)



ภาพประกอบที่ 2.9 QR code

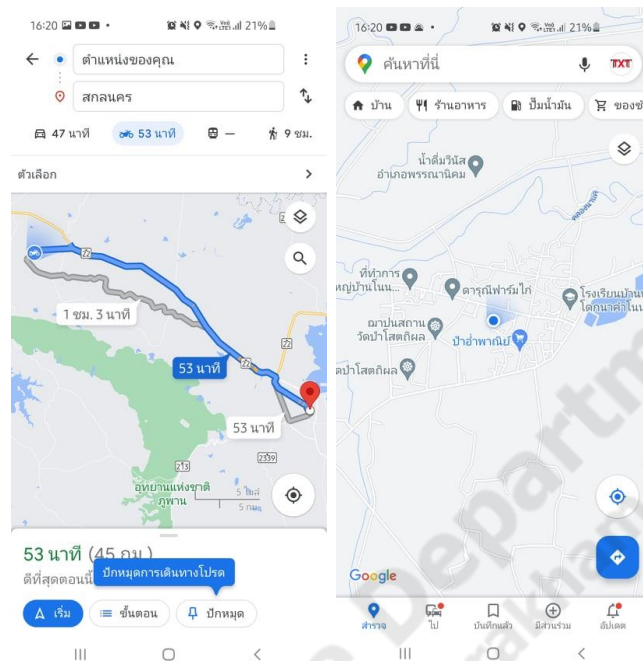
QR Code [18] คือ สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม ที่เริ่มเห็นแพร่หลายมากขึ้น ไม่ว่าจะมาจากหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร QR Code (คิวอาร์ โค้ด) ย่อมาจาก Quick Response (ควิก เรสปอน) เป็นบาร์โค้ด 2 มิติ ที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท Denso-Wave (เดนโซ-เวฟ) ตั้งแต่ปี 1994 คุณสมบัติของ QR code คือ เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่างๆ ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับสินค้า, สื่อโฆษณาต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือจะเป็น URL (ยูอาร์แอล) เว็บไซต์ เมื่อนำกล้องของโทรศัพท์มือถือไปถ่าย QR Code ก็จะเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์ [9]

โดยส่วนที่จะสร้างแอปพลิเคชัน สร้าง QR Code ด้วยข้อมูลที่เป็นข้อความ และแชร์ไฟล์รูปภาพของรหัส QR ไปยังแอปอื่นๆ โดยใช้กลไกการแชร์รูปภาพเฉพาะแพลตฟอร์มสำหรับทั้ง iOS และ Android

2.3 ระบบงานที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน

ตัวอย่างระบบที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน Coco works มีหลัก 5 ระบบดังนี้

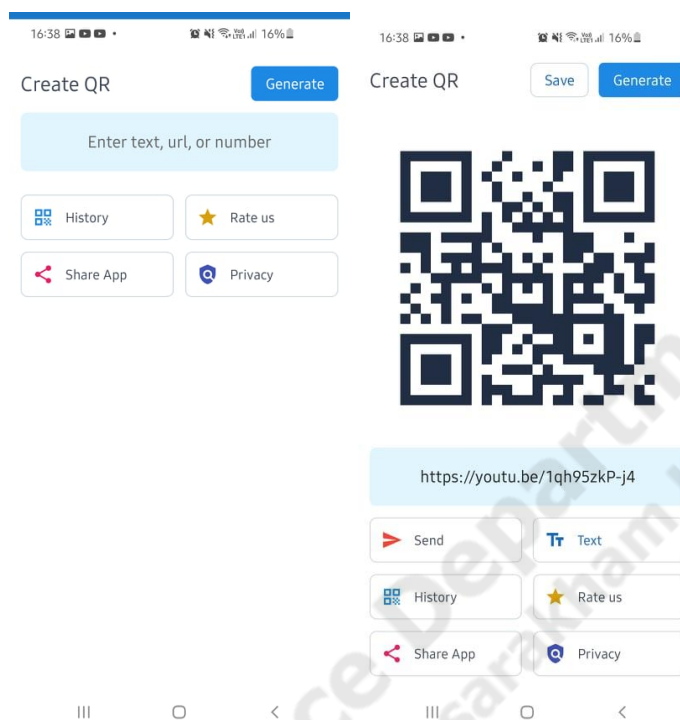
2.3.1 Google Maps



ภาพประกอบที่ 2.10 Google Maps

Google Maps เป็นบริการค้นหาที่ตั้งบนแผนที่ การค้นหาเส้นทาง และให้ข้อมูลเบื้องต้นของสถานที่นั้นๆเช่น ที่ตั้ง รายละเอียดการติดต่อ เส้นทางการเดินทาง ซึ่งบริการ Google Maps ให้บริการมาตั้งแต่กลางปี ค.ศ.2005 เป็นบริการฟรีที่ Google บริการให้แก่บุคคลทั่วไป ทำให้เกิดความสะดวกต่อการทำงาน ช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

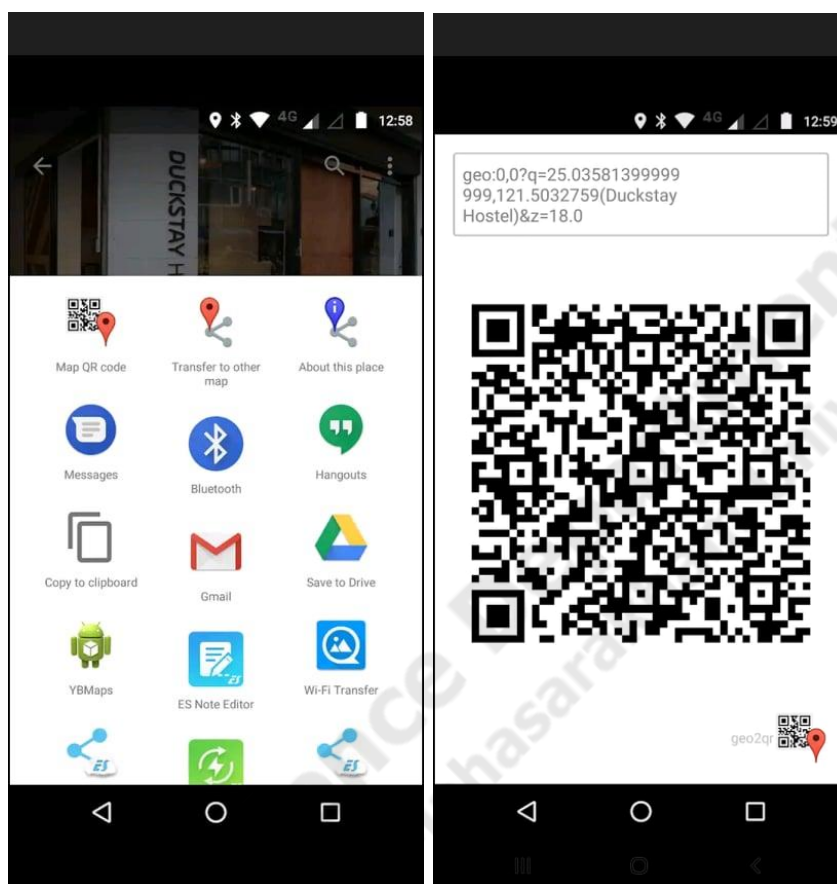
2.3.2 QR Code Generator | QR Code Maker & QR Creator



ภาพประกอบที่ 2.11 QR Code Generator | QR Code Maker & QR Creator

QR Code Generator เป็นแอปพลิเคชัน ที่ทำให้เราสามารถ Generate ตัว QR Code จาก ข้อมูลที่เรามีลงไปในตัวแอปพลิเคชันได้โดยตรงหลังจากนั้นตัวมันเองจะ Create QR Code มาให้ได้ทันที

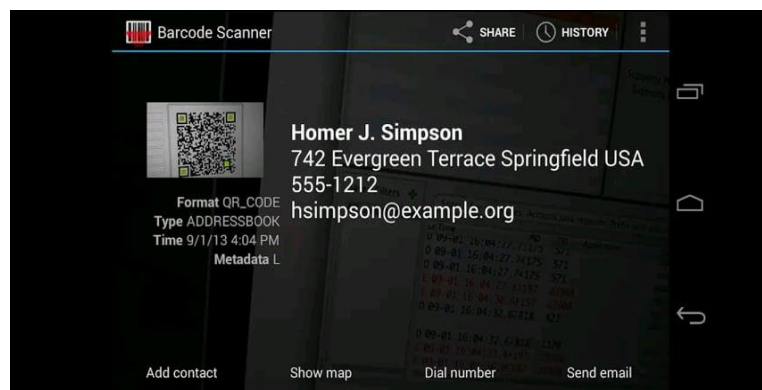
2.3.3 Gep2QR : Map QR code



ภาพประกอบที่ 2.12 Gep2QR : Map QR code

Gep2QR : Map QR code เป็นแอปพลิเคชันแชร์ตำแหน่งจาก Google Mapsที่เราหมุดหรือตำแหน่งที่เราเลือกที่ไหนก็ได้จากแผนที่โดยป้อนแชร์จากแอปพลิเคชันแผนที่ที่เราเลือกมาใช้

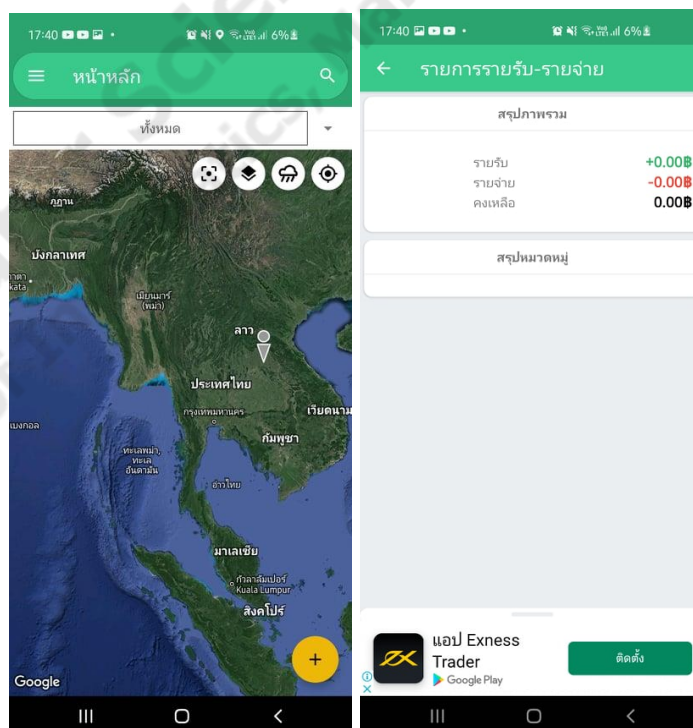
2.3.4 Barcode Scanner



ภาพประกอบที่ 2.13 Barcode Scanner

Barcode Scanner เป็นแอปพลิเคชัน สแกนบาร์โค้ดบนผลิตภัณฑ์หรือบาร์โค้ดที่มี URL ที่มีข้อมูลการติดต่อหรืออื่นๆ

2.3.5 เกษตร จัดการพื้นที่แปลง เกษตรกร [Farm Manage]



ภาพประกอบที่ 2.14 เกษตร จัดการพื้นที่แปลง เกษตรกร [Farm Manage]

Farm Manage เป็นแอปพลิเคชันที่จะช่วยให้คุณจัดการ การเกษตรรอบด้าน และอีกทั้งยังทำให้คุณเป็นเหมือน CEOการเกษตรด้วยตัวของคุณเอง ดังนี้

- สามารถจัดเก็บพื้นที่แปลงเกษตรของคุณไว้บนแผนที่ เพื่อให้เข้าใจง่ายต่อการทำงาน โดยการวาดแปลงด้วยตัวของคุณเอง
- สามารถบันทึกอายุของแปลงนั้นๆ เพื่อใช้วางแผนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในอนาคต
- สามารถพยากรณ์อากาศแต่ละแปลงนั้นๆได้ เพื่อทำให้มีการวางแผนในการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- จัดเก็บรายรับ-รายจ่ายของแต่ละแปลง พร้อมทั้งแปลงออกมาเป็นรายงานให้คุณได้วิเคราะห์เงินได้ของแต่ละแปลงง่ายมากยิ่งขึ้น และไม่ต้องคอยจดในกระดาษ หรือจดไว้หน้าแปลงอีกต่อไป
- ในโหมดของรายงาน คุณสามารถเห็นภาพรวมรายรับ-รายจ่ายของแต่ละแปลง อีกทั้งภาพรวมของขนาดพื้นที่แปลงทั้งหมด และชนิดแปลงที่มี เป็นต้น
- สามารถบันทึกกิจกรรมต่างๆภายในแปลงได้ เพื่อเป็นข้อมูลเก็บไว้ปรับปรุงแก้ไขในรายปีถัดไป
- สามารถเพิ่มรูปในกิจกรรมต่างๆของแปลงได้ เพื่อใช้ดูความเจริญเติบโตของแปลง เป็นต้น
- คุณสามารถดูกิจกรรม และรายรับ-รายจ่ายของแปลงที่กำลังจะมาถึงในปฏิทินของเราได้
- สามารถส่งออกข้อมูลรายงานรายรับ-รายจ่าย พร้อมทั้งรายละเอียดต่างๆของแปลงออกมาในรูปแบบของ Microsoft Excel เพื่อการใช้งานข้อมูลที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

2.4 ตารางเปรียบเทียบ

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบระบบที่เกี่ยวข้อง

ฟังก์ชันการทำงาน	Google Map	QR Code Generator	Gep2QR : Map QR code	Barco de Scann er	Farm Manage	ระบบที่พัฒนา
สมัครเป็นสมาชิก	/				/	/
ล็อกอินระบบ	/				/	/
แก้ไขข้อมูลส่วนตัว					/	/
สร้าง QR Code		/	/			/
สแกน QR Code				/		/

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบระบบที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ฟังก์ชันการทำงาน	Google Map	QR Code Generator	Gep2QR : Map QR code	Barcode Scanner	Farm Manage	ระบบที่พัฒนา
บันทึก รายรับ/จ่าย					/	/
บันทึก กิจกรรม					/	/
คู่มือตำแหน่งแผนที่	/				/	/
รายงานข้อมูลทั้งหมด					/	/
บันทึกการถ่ายภาพ					/	/