

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ คนที่สนใจระบบการปลูกข้าวต้นเดียวทั่วประเทศ
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบระบบต้นแบบจำนวน 30 คน
- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งหมดจำนวน 512 คน ได้แก่ เกษตรกรและผู้สนใจระบบการปลูกข้าวต้นเดียวแบ่งตามภูมิภาคประเทศไทยที่จำนวน 5 ภาค แบ่งพื้นที่การปลูกข้าวจากสถิติของกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2560) ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจงในพื้นที่เครือข่ายของสถาบัน

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือในการวิจัย

1.1. แบบสัมภาษณ์ความต้องการและเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ โดยเป็นแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อสอบถามข้อมูลสำหรับการออกแบบหน้าจอ ข้อมูลระบบการปลูกข้าวต้นเดียวที่จะนำเสนอบนแอปพลิเคชันที่จะพัฒนาขึ้น

1.2. แบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนชมสื่อที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังชมสื่อที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ สำหรับทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างใช้การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) โดยกำหนดเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ, 2545)

1.3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามประเมินค่าอัตราส่วน 6 ระดับ เป็นการสอบถามทัศนคติที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือกไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เมื่อวิเคราะห์ผลแล้วสามารถระบุทิศทางที่แสดงทัศนคติด้านบวกหรือด้านลบมีแนวโน้มให้ค่าความเที่ยงมากกว่าแบบสอบถามแบบ 5 อันดับ (James & Rocco, 2007) โดยแบ่งออกเป็นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน และ ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านคู่มือการใช้งานและ ด้านความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน) โดยมีการแปลความหมาย ดังนี้

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1	1.00 – 1.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจมากที่สุด
2	1.50 – 2.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจมาก
3	2.50 – 3.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจ
4	3.50 – 4.49	เห็นด้วย/พึงพอใจ
5	4.50 – 5.49	เห็นด้วย/พึงพอใจมาก
6	5.50 – 6.00	เห็นด้วย/พึงพอใจมากที่สุด

2. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในเก็บข้อมูลในงานวิจัยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัย เทคนิควิธีการสร้างแบบสอบถามแบบอัตราส่วน และการกำหนดค่า และศึกษาการประเมินของผู้อื่นที่มีงานวิจัยที่ใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.2 กำหนดประเด็นเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในเก็บข้อมูล

2.3 กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำแบบทดสอบโดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอในแอปพลิเคชัน

2.4 กำหนดประเด็นหัวข้อต่าง ๆ ที่จะทำการสอบถาม ออกแบบแบบสอบถามและร่างแบบสอบถามตามทีออกแบบไว้ โดยสร้างเป็นตารางเพื่อความสะดวกแก่กลุ่มตัวอย่าง ในการให้คะแนน

3.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผลตรวจสอบ โดยนำร่างแบบทดสอบและ แบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนทางภาษา ความถูกต้องเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล เพื่อนำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นมาแก้ไขต่อไป

3.5 นำแบบทดสอบไปหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

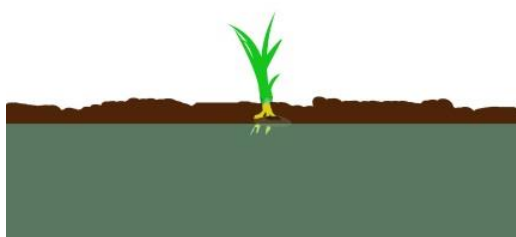
3.5 นำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบ และแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์ตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อนำไปใช้ในการสอบถามในขั้นตอนต่อไป

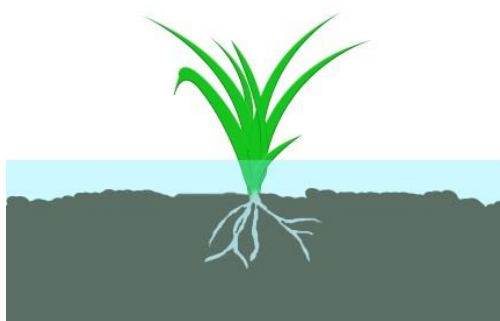
การออกแบบวัตถุ (Character Design)

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ มีการออกแบบวัตถุในการสร้างโมเดล 3 มิติ โดยมีการแบ่งเนื้อหาตามที่ออกแบบและมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องแล้ว แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1.ระยะต้นกล้า คือ ระยะที่มีการงอกและเจริญเติบโตของลำต้นและราก เป็นระยะที่อยู่ในช่วง 0-30 วัน โดยมีการแบ่งการควบคุมน้ำเป็น 3 ระยะ ในระยะนี้ต้นกล้าจะมีขนาดเล็กที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 3.1 – 3.3



ภาพที่ 3.1 ระยะต้นกล้าในระยะ 1-10 วันต้นกล้าเริ่มมีการงอกต้นจากเมล็ดข้าว



ภาพที่ 3.2 ระยะต้นกล้าในช่วง 10-20 วัน ต้นกล้าเริ่มมีการเจริญเติบโตมากขึ้น



ภาพที่ 3.3 ระยะต้นกล้าในช่วง 20-30 วัน ต้นกล้าเห็นลำต้นและใบได้ชัดขึ้น

2. **ระยะแตกกอ** คือ ระยะที่ต้นกล้ามีการแตกกอของต้น รากมีการแตกแขนงเพิ่มขึ้นจากระยะต้นกล้า ดังแสดงในภาพที่ 3.4-3.5



ภาพที่ 3.4 ระยะแตกกอในช่วง 30-40 วัน มีการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ



ภาพที่ 3.5 ระยะแตกกอในช่วง 40-50 วัน มีการเจริญเติบโตของลำต้นและใบมากขึ้น

3. **ระยะตั้งท้อง** คือ ระยะที่ข้าวเริ่มมีการตั้งท้อง ในระยะนี้ต้นข้าวจะเปลี่ยนจากต้นที่มีลักษณะแบนเป็นต้นกลม ดอกอ่อนของข้าวจะขยายตัวใหญ่ขึ้นจนเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ ดังแสดงในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 ระยะตั้งท้องในช่วง 60-90 วัน ต้นข้าวมีการออกรวง

4. **ระยะนํ้านมและข้าวสุก** ระยะที่ข้าวมีการเจริญเติบโตของรวงข้าวมากขึ้น ต้นข้าวเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มเป็นเขียวอ่อน และกลายเป็นสีเหลือง เป็นระยะที่อาหารที่ได้รับการสังเคราะห์แสงจะถูกสะสมในเมล็ดเป็นลำดับ ในหลายแห่งจึงเรียกระยะนี้อีกอย่างหนึ่งว่าระยะสะสมในเมล็ด ดังแสดงในภาพที่ 3.7-3.8



ภาพที่ 3.7 ระยะนํ้านมและข้าวสุกในช่วง 90-110 วัน มีการควบคุมน้ำในระดับ 5 เซนติเมตร



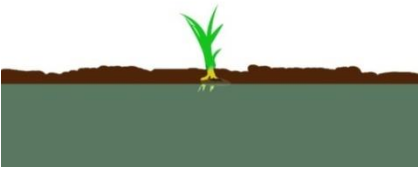
ภาพที่ 3.8 ระยะนํ้านมและข้าวสุกในช่วง 110-120 วัน ต้นข้าวเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

การออกแบบเนื้อหา (Story Board)

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ มีการออกแบบเนื้อหาและคำบรรยายในการสร้างโมเดล 3 มิติ ซึ่งในแต่ละภาพสามารถหมุนภาพและซูมภาพในระยะใกล้เพื่อดูส่วนประกอบของต้นได้ โดยมีการแบ่งเป็น 4 ระยะดังนี้

1. ระยะต้นกล้า แสดงรายละเอียดการออกแบบเนื้อหาดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การออกแบบเนื้อหาระยะต้นกล้า

รูปภาพ	เสียงบรรยาย
	ระยะต้นกล้า คือ ระยะที่มีการงอกและเจริญเติบโตของลำต้นและราก อยู่ในช่วง 1-30 วัน
	ระยะ 1-10 วัน (ไม่มีเสียงบรรยาย) ต้นกล้าเริ่มมีการงอกต้นจากเมล็ดข้าว
	ระยะ 10-20 วัน - เพิ่มระดับน้ำ : เพิ่มปริมาณระดับน้ำ และทำการควบคุมน้ำสูงกว่าโคนต้นกล้าระดับ 5 เซนติเมตร - ใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ย ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ อาทิเช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ปราศจากปุ๋ยเคมีและสารเคมี - ใส่เชื้อรา : ใส่ “เชื้อราไตรโคโดมา” ซึ่งเป็นเชื้อราที่ใช้ในการกำจัดเชื้อราของต้นข้าว (เป็นรากินรา)
	ระยะ 20-30 วัน - ลดระดับน้ำ : ลดปริมาณระดับน้ำ และทำการควบคุมน้ำ อยู่บริเวณปลายรากระดับ 5 เซนติเมตร - กำจัดวัชพืช : กำจัดวัชพืชที่อยู่รอบๆ ของต้นกล้า เพื่อไม่ให้วัชพืชไปแย่งอาหารของต้นกล้า

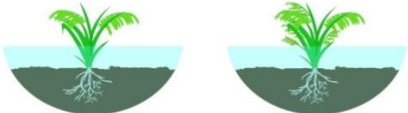
2. ระยะแตกกอ แสดงรายละเอียดการออกแบบเนื้อมาตางตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การออกแบบเนื้อมาตาระยะแตกกอ

รูปภาพ	เสียงบรรยาย
	ระยะแตกกอ คือ ระยะที่ต้นกล้ามีการแตกกอของรากมีการแตกแขนงเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 30-60 วัน
	ระยะ 30-40 วัน - ใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ย ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ อาทิเช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ปราศจากปุ๋ยเคมีและสารเคมี - ใส่เชื้อรา : ใส่ “เชื้อราไตรโคโดมา” ซึ่งเป็นเชื้อราที่ใช้ในการกำจัดเชื้อราของต้นข้าว (เป็นรากินรา)
	ระยะ 40-50 วัน - เพิ่มระดับน้ำ : เพิ่มปริมาณระดับน้ำและทำการควบคุมน้ำสูงกว่าโคนต้นระดับ 5 เซนติเมตร - กำจัดวัชพืช : กำจัดวัชพืชที่อยู่รอบๆ ของต้นกล้า เพื่อไม่ให้วัชพืชไปแย่งอาหารของต้นกล้า
	ระยะ 50-60 วัน - ใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ย ซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ อาทิเช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ปราศจากปุ๋ยเคมีและสารเคมี - ใส่เชื้อรา : ใส่ “เชื้อราบิวเวอเรีย” ซึ่งเป็นเชื้อราที่ใช้ในการกำจัดแมลง (รากินแมลง)

3. ระยะตั้งท้อง แสดงรายละเอียดการออกแบบเนื้อหาตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การออกแบบเนื้อหาระยะตั้งท้อง

รูปภาพ	เสียงบรรยาย
	ระยะตั้งท้อง หลังจากแตกกอเต็มที่แล้วก็จะเข้าสู่ระยะตั้งท้อง ระยะนี้ต้นข้าวจะเปลี่ยนจากต้นที่มีลักษณะแบนเป็นต้นกลม ดอกอ่อนของข้าวจะขยายตัวใหญ่ขึ้นจนเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ ตรงกาบใบธงจะอ้วนพองขึ้น
	ระยะ 60-90 วัน คือระยะที่ข้าวเริ่มมีการตั้งท้อง ดอกอ่อนขยายตัวเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ อยู่ในช่วง 60-90 วัน

4. ระยะนํ้ามข้าวและข้าวสุก แสดงรายละเอียดการออกแบบเนื้อหาตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การออกแบบเนื้อหาระยะนํ้ามข้าวและข้าวสุก

รูปภาพ	เสียงบรรยาย
	ระยะ 90-120 วัน คือ ข้าวมีการเจริญเติบโตของรวงข้าวมากขึ้น ระยะนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระยะสะสมในเมล็ด อยู่ในช่วง 90-120 วัน
	ระยะ 90-120 วัน - ลดระดับน้ำ : ลดปริมาณระดับน้ำ และทำการควบคุมน้ำ อยู่บริเวณปลายรากระดับ 5 เซนติเมตร
	ระยะ 90-120 วัน ต้นข้าวเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (ไม่มีเสียงบรรยาย)

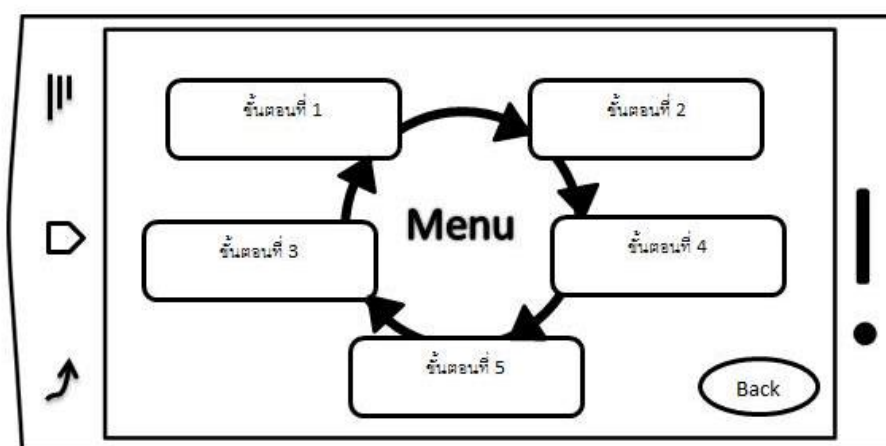
การออกแบบหน้าจอ (Interface Design)

การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ มีการออกแบบหน้าจอในการเข้าเมนูเพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ดังนี้



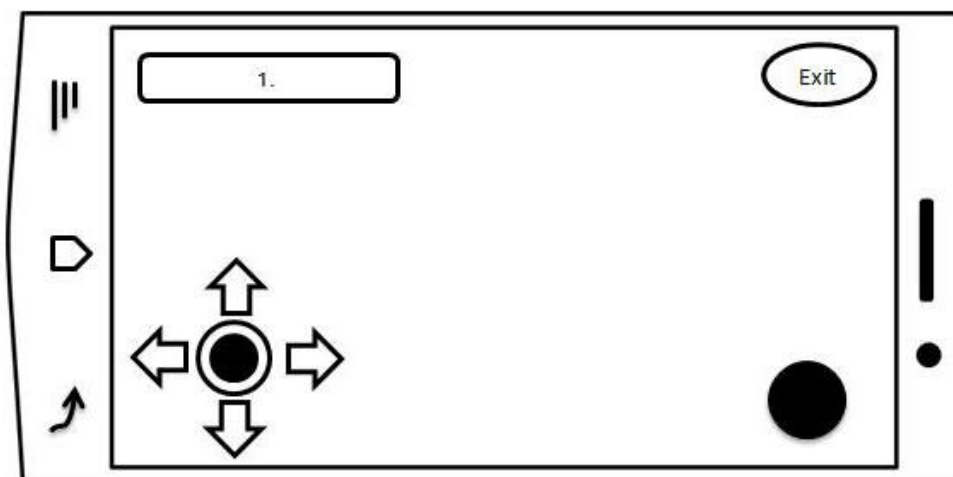
ภาพที่ 3.9 หน้าจอ splash scree

ภาพ 3.9 ตัวอย่างหน้าจอแอปพลิเคชันเมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นผู้ใช้จะเข้าสู่เนื้อหาโดยมีการออกแบบเมนูในการใช้งานดังภาพที่ 3.10

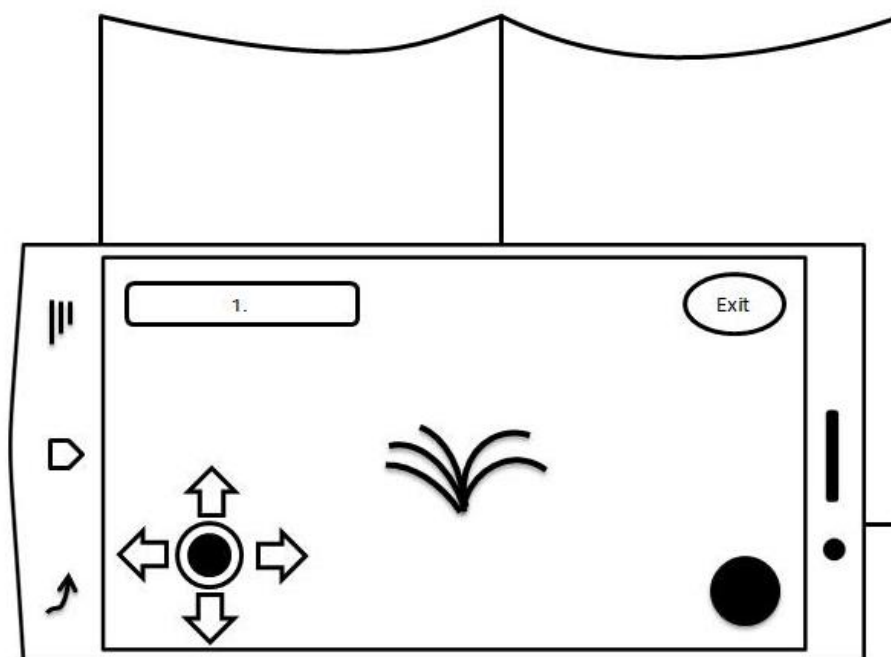


ภาพที่ 3.10 Menu screen

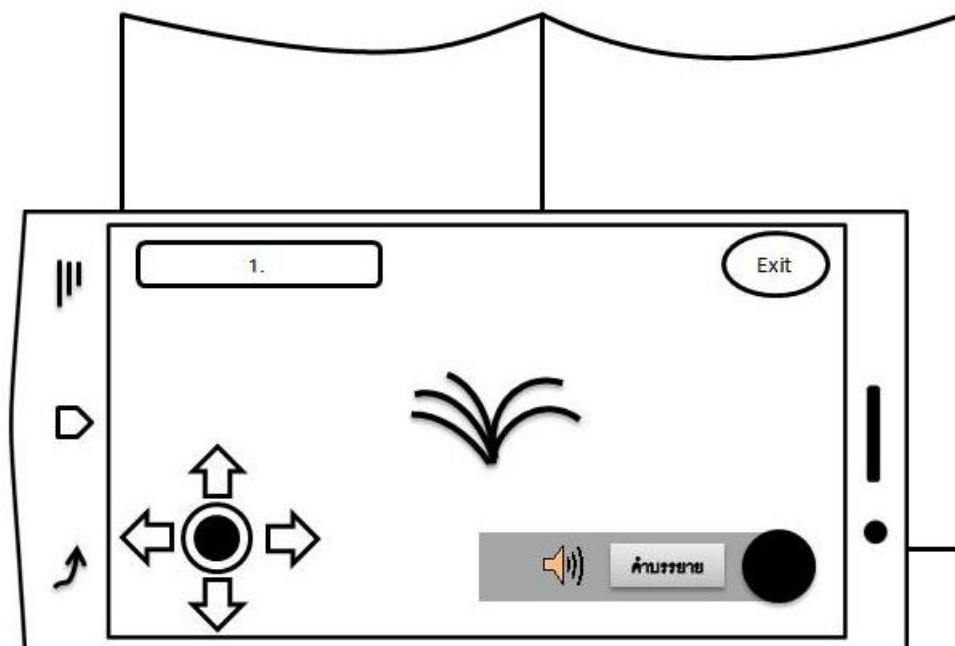
เมื่อผู้ใช้เข้าไปในแต่ละเมนู จะปรากฏเนื้อหาของการปลูกข้าวต้นเดียวในแต่ละระยะ โดยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลิตีในรูปแบบ 3 มิติ จะแสดงผลเมื่อผู้ใช้นำโทรศัพท์ไปถ่ายภาพจากแผ่นภาพที่ระบบการปลูกข้าวต้นเดียวที่จัดทำ Marker ไว้ ดังภาพ 3.11 และ 3.12



ภาพที่ 3.11 หน้าจอการทำงาน



ภาพที่ 3.12 หน้าจอแสดงผลเมื่อนำไปสแกน

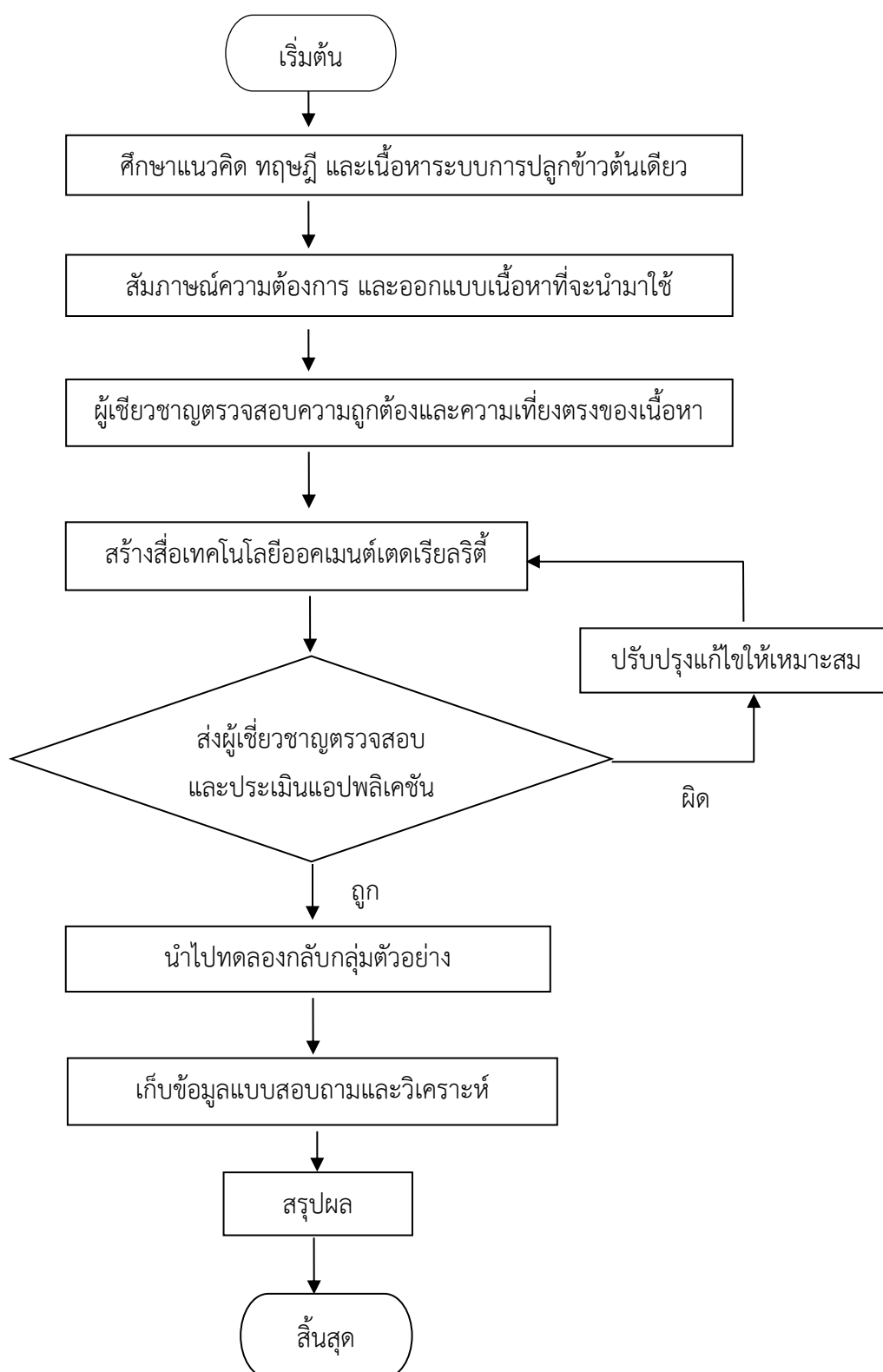


ภาพที่ 3.13 หน้าจอแสดงผลเมื่อเลือกคำสั่ง

จากภาพที่ 3.13 ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนการแสดงผลด้วยเสียง โดยมีไอคอนปุ่มให้ผู้ใช้เลือกฟังเสียงประกอบ คำบรรยาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการสร้างสื่อแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่อง ระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (AR) เรื่องระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ซึ่งเป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาระบบด้วยแบบสอบถามแบบประเมินค่าอัตราส่วน 6 ระดับมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. **ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)** คือ การหาประสิทธิผลของสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของผู้ใช้ก่อนชมสื่อและหลังสื่อว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด (เผชญ กิจระการ, 2546, น. 1-6)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังชมสื่อทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนชมสื่อทุกคน}}{(\text{จำนวนผู้ใช้} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนชมสื่อทุกคน}}$$

2. การหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ x_i แทนค่าสังเกตของข้อมูลลำดับที่ i
 n แทนจำนวนตัวอย่างข้อมูล

3. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x_i คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)
 $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 n คือ จำนวนข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ เรื่องระบบการปลูกข้าวต้นเดียว ในรูปแบบ 3 มิติที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามประเมินค่าอัตราส่วน

6 ระดับ เป็นการสอบถามทัศนคติที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือกไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เมื่อวิเคราะห์ผลแล้วสามารถระบุทิศทางที่แสดงทัศนคติด้านบวกหรือด้านลบมีแนวโน้มให้ค่าความเที่ยงมากกว่าแบบสอบถามแบบ 5 อันดับ (James Carifio and Rocco J. Perla, 2007) โดยแบ่งออกเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน และ ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านคู่มือการใช้งานและ ด้านความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน) โดยมีการแปลความหมาย ดังนี้

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1	1.00 – 1.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจมากที่สุด
2	1.50 – 2.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจมาก
3	2.50 – 3.49	ไม่เห็นด้วย/ไม่พึงพอใจ
4	3.50 – 4.49	เห็นด้วย/พึงพอใจ
5	4.50 – 5.49	เห็นด้วย/พึงพอใจมาก
6	5.50 – 6.00	เห็นด้วย/พึงพอใจมากที่สุด