

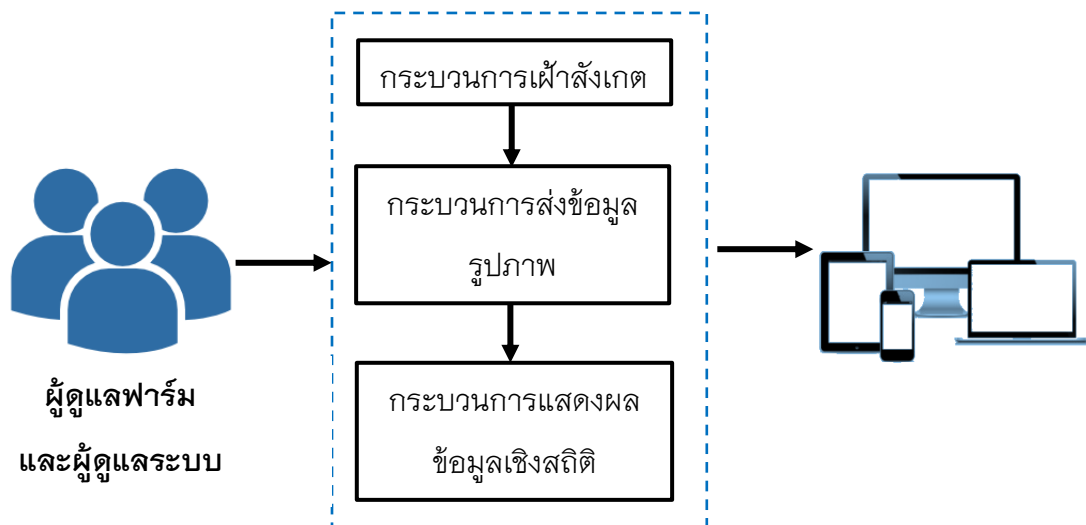
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

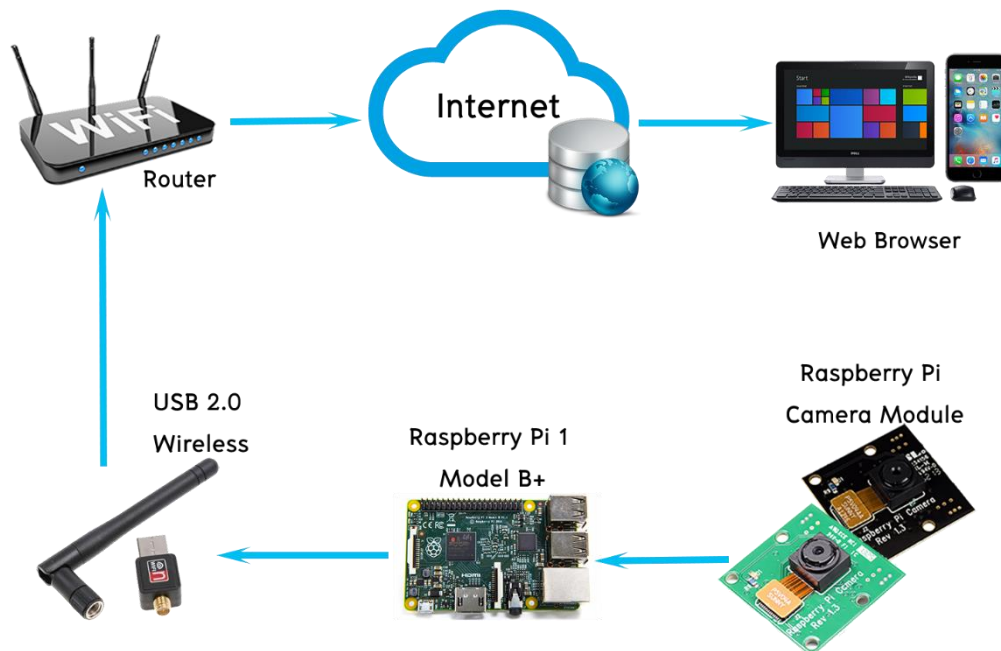
ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการการวิเคราะห์ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชันโดยจะประกอบไปด้วย ภาพรวมของระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน แผนภาพบริบท (Context Diagram) และแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) ซึ่งจะถูกแสดงอยู่ในรูปแบบของแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) และในลำดับสุดท้าย คือ การออกแบบฐานข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบ (ER-Diagram)

3.1 ภาพรวมของระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน

ภาพรวมการทำงานของระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ กระบวนการเฝ้าสังเกต กระบวนการส่งข้อมูลภาพ และกระบวนการแสดงผลข้อมูลเชิงสถิติ ระบบถูกออกแบบให้ทำงานบนเว็บแอปพลิเคชันทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างสะดวก โดยแบ่งประเภทผู้ใช้งานออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลฟาร์ม และผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดิน



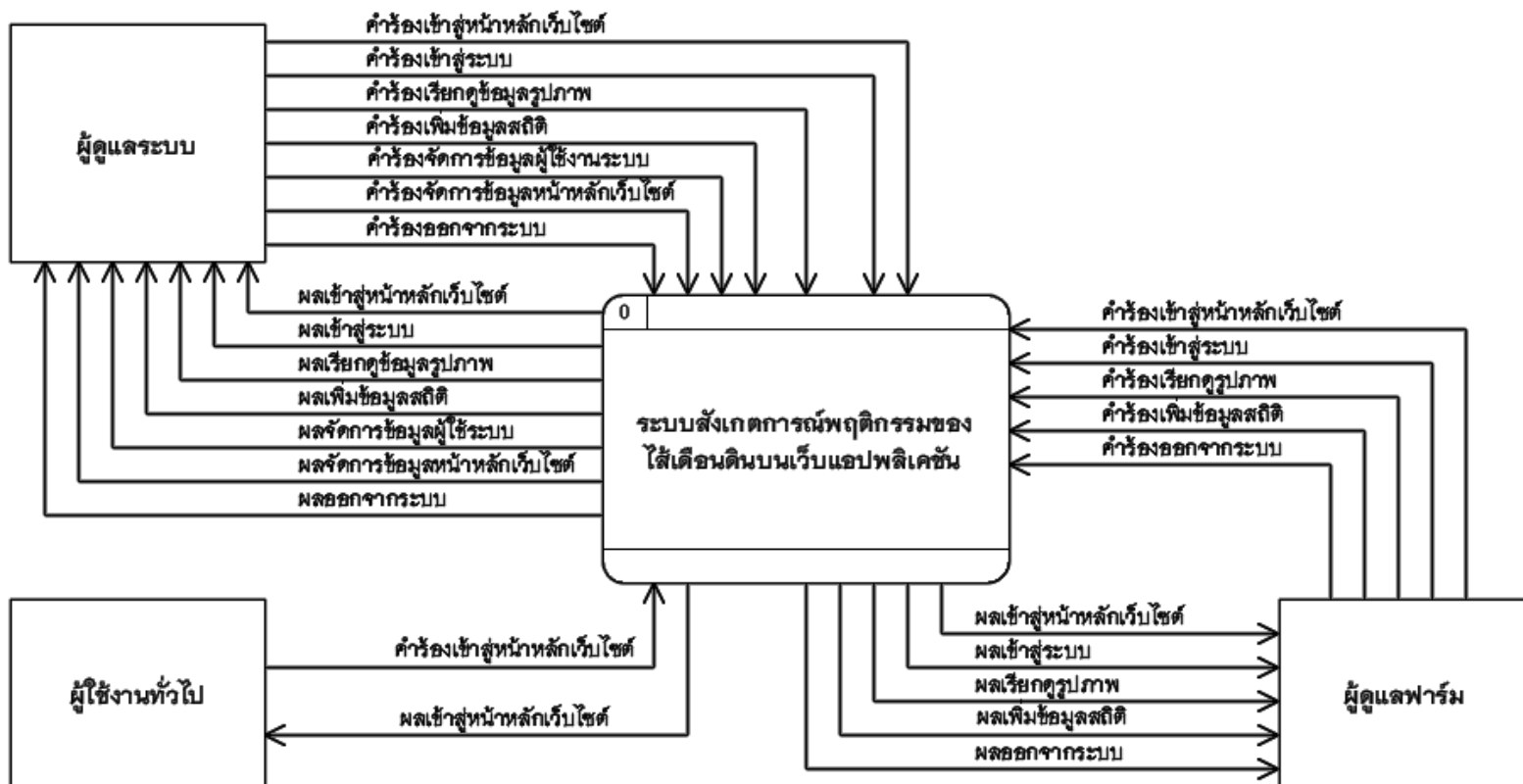
รูปที่ 3.2 ภาพรวมแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อส่งข้อมูล และแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดิน แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ช่วง ช่วงเวลากลางวัน จะใช้กล้อง Raspberry Pi Camera Modul ในการเก็บภาพปริมาณขยะอินทรีย์ที่เหลืออยู่ในบ่อเลี้ยง และช่วงเวลากลางคืนจะใช้กล้อง Raspberry Pi NoIR Camera Board Infrared Sensitive Camera ในการเก็บภาพปริมาณไส้เดือนดินที่มีอยู่ในบ่อเลี้ยง จากรูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดิน เริ่มต้นการทำงานโดยรับภาพจากโมดูลกล้องทั้งสองชนิด จากนั้นภาพจะถูกบันทึกบน ราวบอร์ดรี พาย 1 รุ่น B+ (Raspberry Pi 1 Model B+) และส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ USB 2.0 Wireless ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันแก่ผู้ดูแลระบบหรือผู้ดูแลฟาร์ม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชันสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาออกแบบระบบโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ ซึ่งสามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลเพื่อใช้แสดงขั้นตอนการทำงานและแสดงทิศทางการเชื่อมต่อและการไหลของข้อมูลในระบบงานใช้แผนผังบริบทแสดงการไหลของข้อมูลในภาพรวมของระบบ แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 และใช้แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 ซึ่งแสดงการไหลของข้อมูลในระบบระหว่างกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 แผนผังบริบทของระบบสังเกตการณ์พฤติกรรมของไส้เดือนดิน



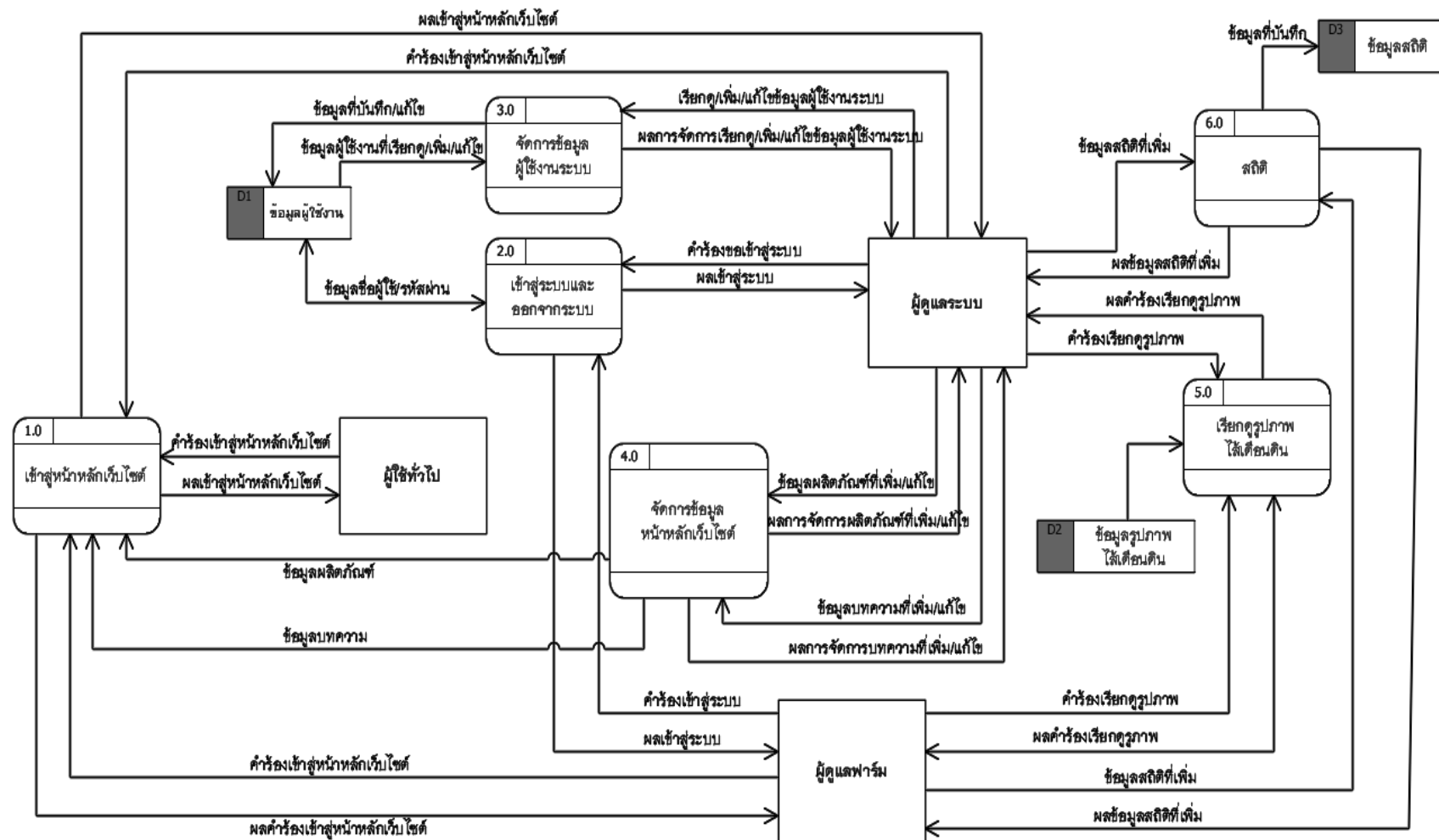
รูปที่ 3.3 แผนผังบริบทของระบบสังเกตการณ์พฤติกรรมของไส้เดือนดิน

แผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 ในรูปที่ 3.2 ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบย่อยของแผนผังบริบทโดยการแบ่งกระบวนการออกเป็น 5 กระบวนการ และได้แสดงรายชื่อของกระบวนการต่าง ๆ ไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงรายชื่อกระบวนการของระบบในแผนผังการไหลของข้อมูลระดับที่ 1

กระบวนการที่	รายละเอียดกระบวนการ
1	เข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
2	เข้าสู่ระบบและออกจากระบบ
3	จัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ
4	จัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
5	เรียกดูข้อมูลรูปภาพใต้เดียนดิน
6	สถิติ

3.2.2 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 1



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 1

3.2.2.1 รายละเอียดกระบวนการ (Process Specification Form) แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 1

เป็นการอธิบายการทำงานในกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 ดังรูปที่ 3.3 ของระบบสังเกตพฤติกรรมไล่เต๋อนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดการทำงานดังตารางที่ 3.2-3.6

ตารางที่ 3.2 แสดงกระบวนการที่ 1 เข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เต๋อนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	1.0
ชื่อกระบวนการ :	เข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
ข้อมูลเข้า :	คำร้องขอเข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
ข้อมูลออก :	ผลเข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
แหล่งจัดเก็บข้อมูล :	ข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการเข้าสู่หน้าหลักเว็บแอปพลิเคชันเป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลฟาร์มและผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าดูเว็บแอปพลิเคชันได้ โดยในส่วนของหน้าหลักนี้จะเป็นการโปรโมทสินค้าและกิจกรรมต่าง ๆ

ตารางที่ 3.3 แสดงกระบวนการที่ 2 ประมวลผลการเข้าสู่ระบบ

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เต๋อนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	2.0
ชื่อกระบวนการ :	เข้าใช้งานระบบ
ข้อมูลเข้า :	ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
ข้อมูลออก :	ผลการตรวจสอบเข้าสู่ระบบ
แหล่งจัดเก็บข้อมูล :	ข้อมูลผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.3 แสดงกระบวนการที่ 2 ประมวลผลการเข้าสู่ระบบ (ต่อ)

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	2.0
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการเข้าใช้งานระบบเป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ดูแลฟาร์มจะต้องยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งานระบบ โดยการกรอก ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้เพื่อยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งาน เมื่อ กรอกเสร็จแล้วระบบจะแสดงผลลัพท์การเข้าสู่ระบบให้ผู้ใช้ได้รับ ทราบ เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จจะสามารถเข้าใช้งานฟังก์ชันอื่น ๆ ได้

ตารางที่ 3.4 แสดงกระบวนการที่ 3 จัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	3.0
ชื่อกระบวนการ :	จัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ
ข้อมูลเข้า :	ข้อมูลการจัดการผู้ใช้และข้อมูลผู้ใช้
ข้อมูลออก :	ผลจัดการข้อมูลผู้ใช้และผลแก้ไขข้อมูล
แหล่งจัดเก็บข้อมูล :	ข้อมูลผู้ใช้งาน
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบนี้เป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบ จะทำการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานโดยการแก้ไขชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ได้ และสามารถเพิ่มผู้ดูแลฟาร์มได้

ตารางที่ 3.5 แสดงกระบวนการที่ 4 จัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	4.0
ชื่อกระบวนการ :	จัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน
ข้อมูลเข้า :	ข้อมูลจัดการหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชันและข้อมูลหน้าหลักเว็บแอป พลิเคชัน
ข้อมูลออก :	ผลการจัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชันและผลแก้ไขข้อมูล
แหล่งจัดเก็บข้อมูล :	ข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 3.5 แสดงกระบวนการที่ 4 จัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	4.0
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการจัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชันนี้เป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบจะทำการจัดการข้อมูลหน้าหลักเว็บแอปพลิเคชันในระบบโดยการเพิ่มหรือแก้ไขการโปรโมทสินค้าและกิจกรรมต่าง ๆ ของทางเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 3.6 แสดงกระบวนการที่ 5 เรียกดูข้อมูลรูปภาพไส้เดือนดิน

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	5.0
ชื่อกระบวนการ :	เรียกดูข้อมูลรูปภาพไส้เดือนดิน
ข้อมูลเข้า:	คำร้องเรียกดูรูปภาพ
ข้อมูลออก :	ผลตอบกลับคำร้องขอเรียกดูรูปภาพ
แหล่งจัดเก็บข้อมูล:	ข้อมูลรูปภาพไส้เดือนดิน
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการเรียกดูข้อมูลรูปภาพไส้เดือนดินนี้เป็นกระบวนการสำหรับสังเกตการณ์เรียกดูรูปภาพตามเวลาที่กำหนดภายในบ่อเลี้ยงของไส้เดือนดิน

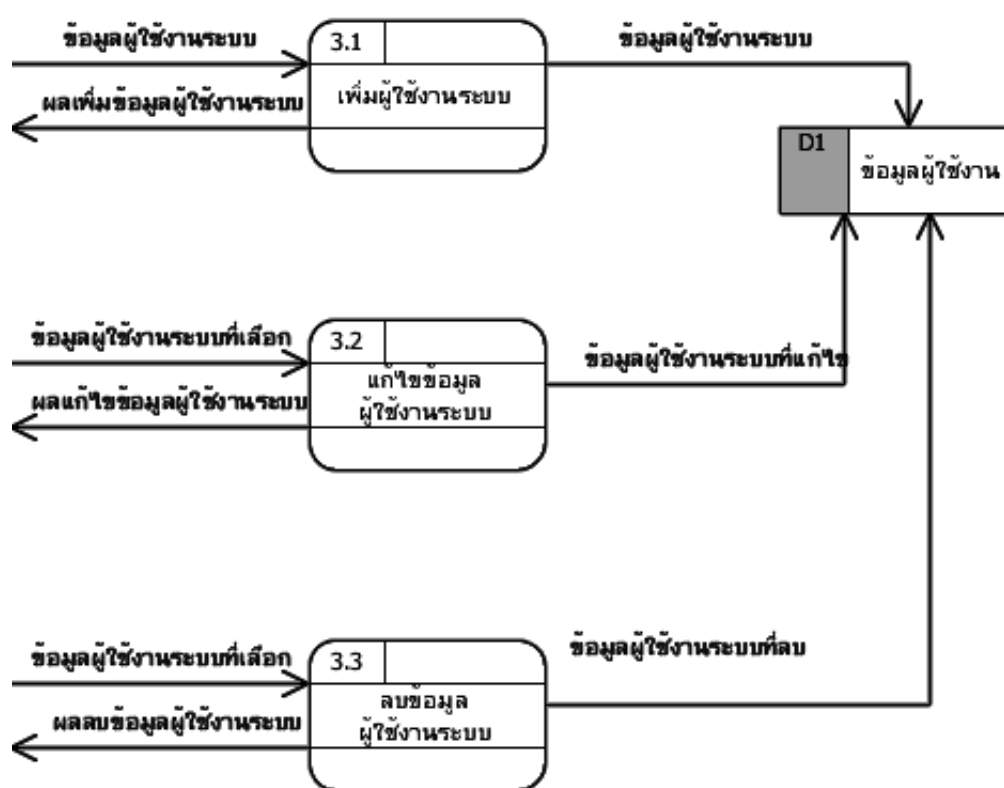
ตารางที่ 3.7 แสดงกระบวนการที่ 6 สถิติ

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	.60
ชื่อกระบวนการ :	สถิติ
ข้อมูลเข้า:	ข้อมูลสถิติที่เพิ่ม
ข้อมูลออก :	ผลเพิ่มข้อมูลสถิติ
แหล่งจัดเก็บข้อมูล:	ข้อมูลสถิติ

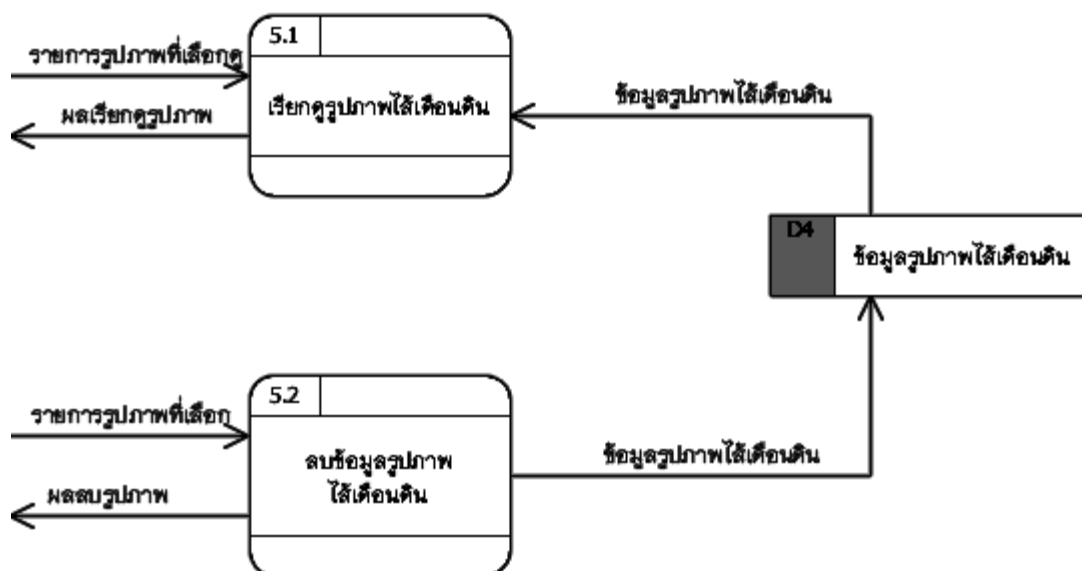
ตารางที่ 3.7 แสดงกระบวนการที่ 6 สถิติ (ต่อ)

ชื่อระบบ :	ระบบสังเกตพฤติกรรมของไส้เดือนดินบนเว็บแอปพลิเคชัน
กระบวนการที่ :	.60
คำอธิบายการทำงาน:	กระบวนการสถิตินี้เป็นกระบวนการสำหรับวิเคราะห์รูปภาพตามช่วงเวลาที่ปริมาณไส้เดือนดินและปริมาณขยะอินทรีย์ที่มีมาก ปานกลางและน้อย

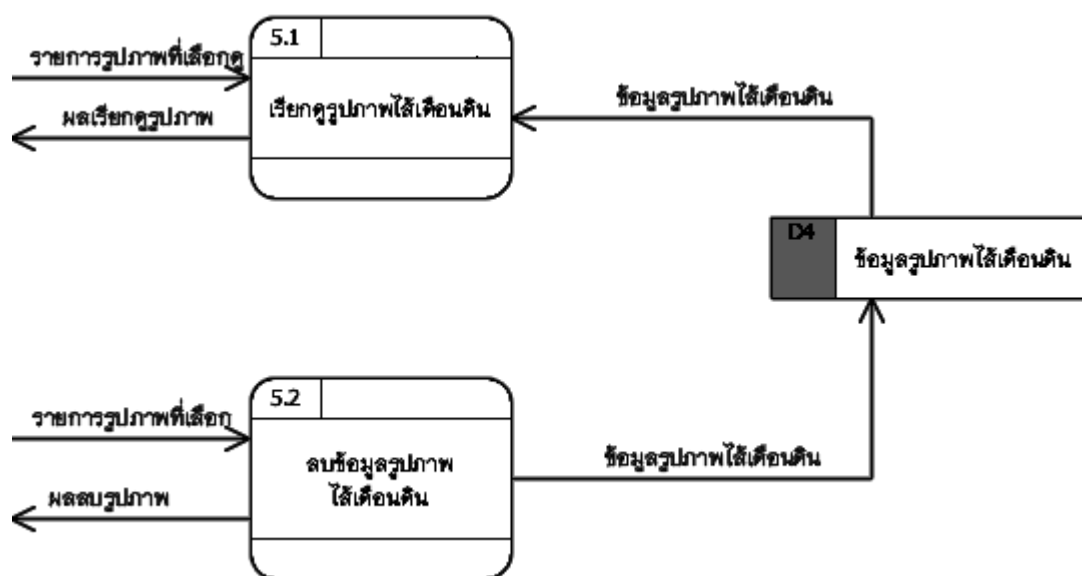
3.2.3 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 2



รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 3



รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 5



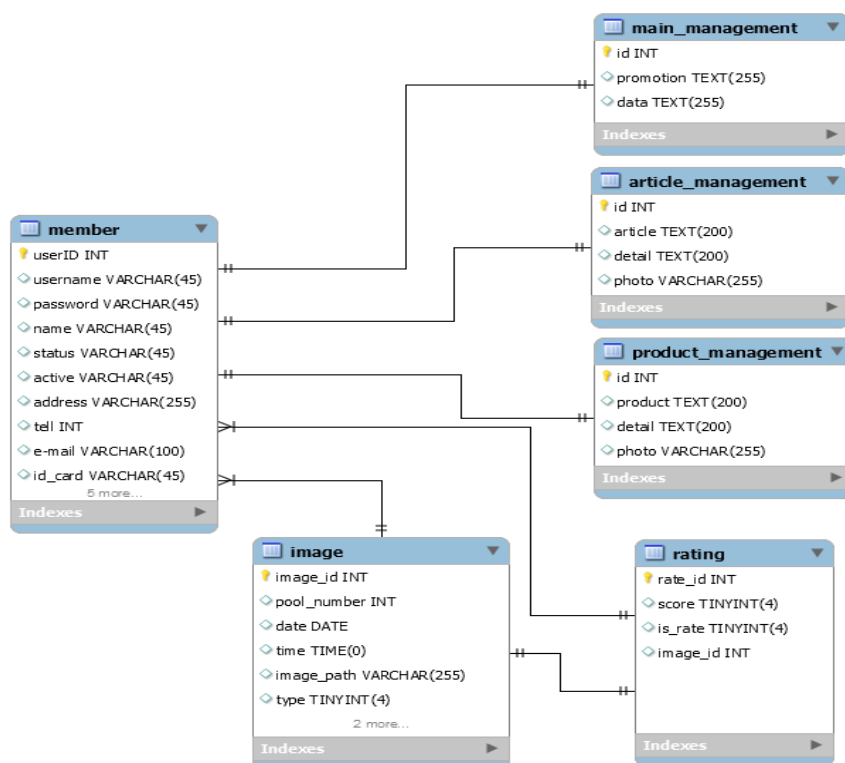
รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 6

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

การวิเคราะห์ด้วยการเขียนแผนภาพกระแสการไหลของข้อมูลเพียงอย่างเดียวเท่านั้นอาจมีโอกาสที่จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดสูง ซึ่งแผนภาพการกระแสการไหลของข้อมูลเป็นเพียงแผนภาพส่วนหนึ่งของผังงานระบบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการโดยรวมของข้อมูล ไม่ได้แสดง

ความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น

การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลต่าง ๆ ของการออกแบบและพัฒนาระบบสังเกตพฤติกรรมของไล่เตียนดินบนเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นเครื่องมือเพื่ออธิบายข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงในรูปความสัมพันธ์ทั้งหมด ซึ่งการออกแบบและพัฒนาระบบในครั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลจะได้ตารางการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของระบบ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในครั้งนี้ได้มีตารางอยู่ด้วยกันทั้งหมด 8 ตาราง แต่ละตารางก็มีความสัมพันธ์กันในด้านของข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบ ดังที่แสดงเป็นแผนภาพในรูปที่ 3.8 และพจนานุกรมข้อมูล แสดงดังภาคผนวก ก



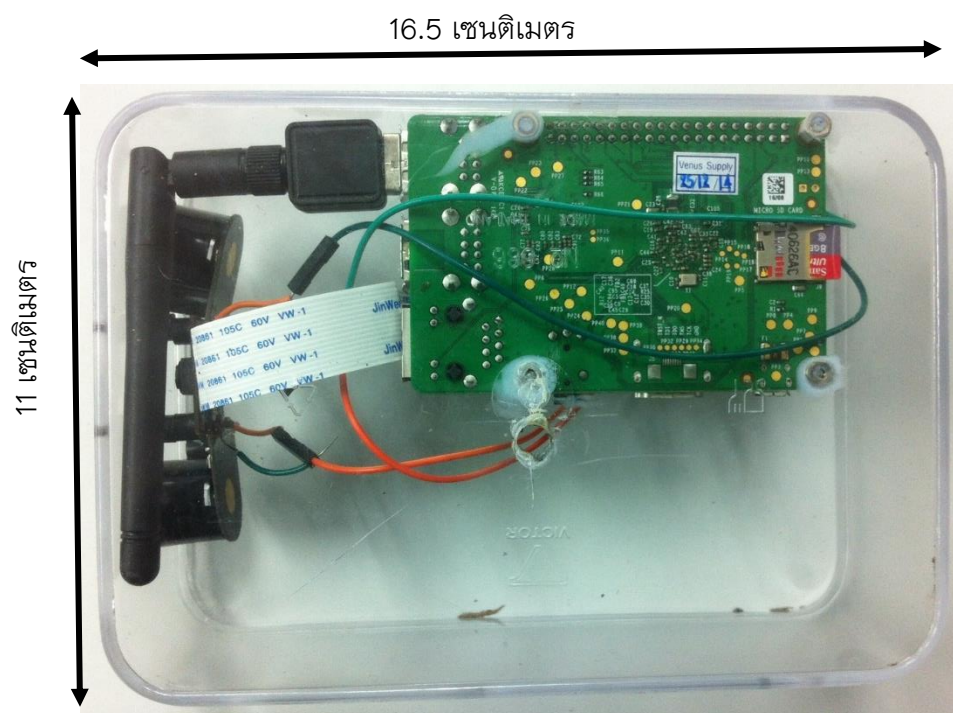
รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3.4 การออกแบบฮาร์ดแวร์

3.4.1 ฐานอุปกรณ์

อุปกรณ์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ขาคλώ และกล่องเก็บอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะถูกเก็บอยู่ในกล่อง คือ Raspberry Pi USB 2.0 Wifi Raspberry Pi Camera Module Raspberry

Pi NoIr Camera Board Infrared Sensitive Camera และ Infrared Night Vision Unit ดังรูปที่ 3.9–3.10



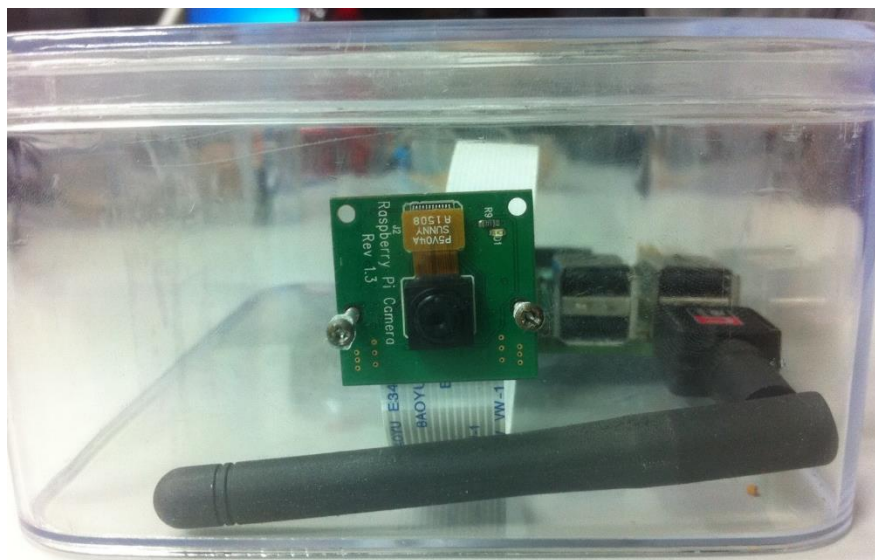
รูปที่ 3.9 กล่องใส่แบบพลาสติก 11 x 16.5 เซนติเมตร



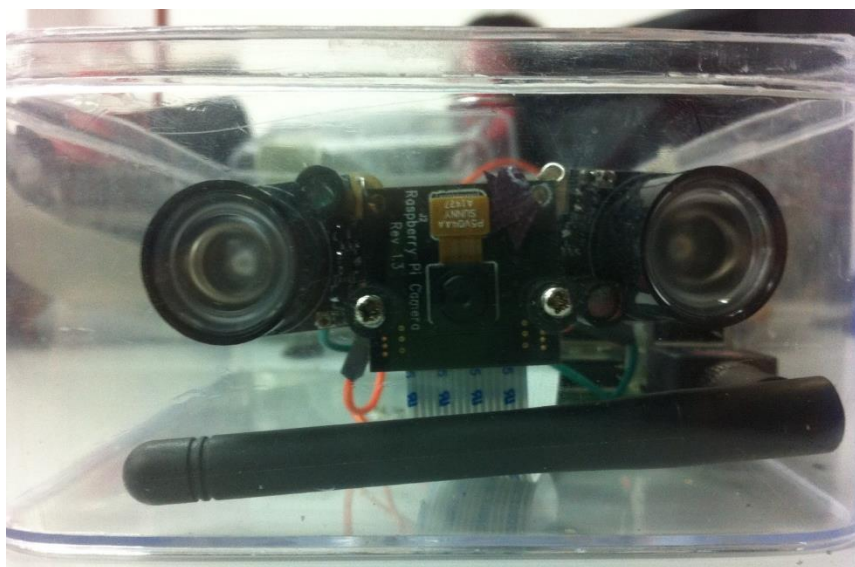
รูปที่ 3.10 ฐานติดตั้งอุปกรณ์ 99 x 255 มิลลิเมตร

3.4.2 โมดูลกล้อง

โมดูลกล้องถูกติดอยู่กับกล่องอุปกรณ์ โดยมีการยึดติดด้วยน็อต 2 ตัว ซึ่งโมดูลกล้องถูกติดตั้งอยู่กลางขอบด้านหน้ากล่อง ดังรูปที่ 3.11–3.12



รูปที่ 3.11 การติดตั้งกล้อง Raspberry Pi Camera Module กับกล่อง



รูปที่ 3.12 การติดตั้งกล้อง Raspberry Pi NoIR Camera Board Infrared Sensitive Camera กับกล่อง

เมื่อทำการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงได้อุปกรณ์สังเกตพฤติกรรมไส้เดือนดิน ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 อุปกรณ์สังเกตพฤติกรรมไส้เดือนดินที่ติดตั้งอุปกรณ์สำเร็จ