

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีการวิจัย

ในการพัฒนาระบบแบบสอบถามออนไลน์ด้วยกลไกเกมมิฟิเคชันจำเป็นต้องมีการวางแผนโครงสร้างระบบและฐานข้อมูลที่ดี มีส่วนต่อประสานที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน และมีสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการพัฒนาและเป้าหมายของการวิจัย โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

- 1) การออกแบบเกมมิฟิเคชันของระบบ
- 2) กิจกรรมการทำงานของผู้ใช้งานระบบ
- 3) โครงสร้างฐานข้อมูล
- 4) ส่วนต่อประสานของระบบ
- 5) สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีของระบบ
- 6) กระบวนการทำงานของระบบ

#### 3.1 การออกแบบเกมมิฟิเคชันของระบบ

การออกแบบเกมมิฟิเคชันของระบบนั้นได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่

3.1.1 การออกแบบพฤติกรรมเกมและกลไกของเกม เนื่องด้วยการวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนา ระบบแบบสอบถามออนไลน์ด้วยกลไกเกมมิฟิเคชัน จึงจำเป็นต้องทำการเลือกใช้พฤติกรรม เกมและกลไกของเกมที่เหมาะสมกับระบบ โดยผู้จัดทำได้เลือกใช้พฤติกรรมเกม ได้แก่

- 1) การประสบความสำเร็จ (Achievement)
- 2) ความคืบหน้าของผู้ใช้ (Progress)
- 3) การมีส่วนร่วมกับสังคม (Community)
- 4) การแลกของรางวัล (Reward)

จากพฤติกรรมเกมดังกล่าวสามารถนำไปผนวกกับการสร้างแบบสอบถามและตอบแบบสอบถามในระบบได้อย่างเหมาะสม โดยการใช้กลไกของเกมเข้าช่วย ได้แก่

- 1) คะแนนสะสม (Point)
- 2) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badge)
- 3) การเลื่อนระดับของผู้ใช้ผ่านค่าประสบการณ์ (Level and Experience)
- 4) การแจ้งเตือนผู้ใช้ (Notifications)

เมื่อผู้ใช้ได้ทำการสร้างแบบสอบถามและตอบแบบสอบถามผ่านเงื่อนไขใดๆของระบบแล้ว ผู้ใช้จะมีส่วนร่วมับพฤติกรรมเกมในการมีส่วนร่วมับสังคม การได้มาซึ่งความสำเร็จ และความคืบหน้าของผู้ใช้ เพื่อนำคะแนนสะสมที่ได้ไปแลกกับของรางวัลในระบบ

3.1.2 การออกแบบการคำนวณเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้งาน โดยผู้จัดทำได้มีแนวคิดให้ความคืบหน้าการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน ส่วนเกมมิฟิเคชันมีความง่ายในตอนต้นและความลำบากมากขึ้นในตอนหลัง เช่น การเลื่อนระดับของผู้ใช้งานในช่วงแรกสามารถเลื่อนระดับได้อย่างรวดเร็วผ่านการตอบแบบสอบถามรางวัล แต่ในช่วงหลังจำเป็นต้องตอบแบบสอบถามจำนวนมากขึ้นเพื่อเลื่อนระดับผู้ใช้งาน ผู้จัดทำจึงได้เลือกใช้สมการพาราโบลาสำหรับการคำนวณระดับผู้ใช้ซึ่งอ้างอิงกับค่าประสบการณ์ของผู้ใช้ และสมการอื่นๆที่จำเป็นในการแสดงผลซึ่งเป็นผลต่อยอดมาจากสมการคำนวณระดับผู้ใช้เอง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดเลขกำกับสมการเกมมิฟิเคชันของระบบ ได้แก่

$$C = 5$$

C คือ ค่าความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้ หากค่า C มีค่าลดลงจะส่งผลให้ ผู้ใช้งานเลื่อนระดับได้ง่ายขึ้น แต่หากค่า C มีค่ามากขึ้นจะส่งผลให้ ผู้ใช้งานเลื่อนระดับได้ยากขึ้น สำหรับการวิจัยนี้จะสมมติค่า C เป็น 5

- 2) การคำนวณระดับผู้ใช้ ระบบจะคำนวณจากค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้ ผ่านทางสมการพาราโบลา ดังต่อไปนี้

$$(C \times LV^2) - (C \times LV) - XP = 0$$

LV คือ ระดับของผู้ใช้ มีค่ามากกว่าเท่ากับ 1 เสมอ

XP คือ ค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 3) การคำนวณค่าประสบการณ์ที่ระดับผู้ใช้ ระบบจะคำนวณจากระดับผู้ใช้และค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้ โดยสมการนี้เกิดจากการหาค่าผลต่างค่าประสบการณ์ผู้ใช้ที่ระดับปัจจุบันกับค่าประสบการณ์ผู้ใช้ที่ระดับก่อนหน้าผ่านสมการคำนวณระดับผู้ใช้ จะได้ผลลัพธ์ของสมการดังต่อไปนี้

$$CXP = XP - (LV \times (LV - 1) \times C)$$

CXP คือ ค่าประสบการณ์ที่ระดับผู้ใช้

LV คือ ระดับของผู้ใช้ มีค่ามากกว่าเท่ากับ 1 เสมอ

EXP คือ ค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 4) การคำนวณค่าประสบการณ์สูงสุดที่ระดับผู้ใช้ ระบบจะคำนวณจากระดับผู้ใช้ โดยสมการนี้เกิดจากการหาค่าผลต่างของระดับผู้ใช้ปัจจุบันและระดับถัดไปของผู้ใช้ผ่านสมการคำนวณระดับผู้ใช้ จะได้ผลลัพธ์ของสมการดังต่อไปนี้

$$MXP = LV \times 2C$$

MXP คือ ค่าประสบการณ์สูงสุดที่ระดับผู้ใช้

LV คือ ระดับของผู้ใช้ มีค่ามากกว่าเท่ากับ 1 เสมอ

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 5) การคำนวณโบนัสคะแนนสะสมเมื่อเลื่อนระดับ ระบบจะคำนวณจากระดับผู้ใช้ โดยสมการนี้เป็นสมการสมมติที่ผู้จัดทำเล็งเห็นว่าเหมาะสมกับการใช้งานในระบบเมื่อเปรียบเทียบกับความคืบหน้าการใช้งานระบบของผู้ใช้ โดยมีรูปแบบของสมการดังต่อไปนี้

$$BP = (LV - 1) \times C$$

BP คือ โบนัสคะแนนสะสม มีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 25 เสมอ

LV คือ ระดับของผู้ใช้ มีค่ามากกว่าเท่ากับ 1 เสมอ

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 6) การกำหนดข้อมูลเกมมิฟิเคชันพื้นฐานของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบในครั้งแรกจะมีการกำหนดค่าเกมมิฟิเคชันพื้นฐานให้กับผู้ใช้ ได้แก่

$$P = 2C$$
$$XP = 0$$

P คือ คะแนนสะสมของผู้ใช้

XP คือ ค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 7) การกำหนดค่าใช้จ่ายในการสร้างแบบสอบถามรางวัล เมื่อผู้ใช้ได้ทำการสร้างแบบสอบถามรางวัลแล้ว ระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ ได้แก่

$$P = P - 2N$$

P คือ คะแนนสะสมของผู้ใช้

N คือ จำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถามของแบบสอบถามรางวัล

- 8) การกำหนดรางวัลของแบบสอบถามรางวัล เมื่อผู้ใช้ได้ตอบแบบสอบถามรางวัล ระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่

$$P = P + 1$$
$$XP = XP + C$$

P คือ คะแนนสะสมของผู้ใช้

XP คือ ค่าประสบการณ์ทั้งหมดของผู้ใช้

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 9) การกำหนดรางวัลเมื่อผู้ใช้งานได้กรอกข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติม โดยข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมนี้จะถูกใช้ในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติตามกลุ่มเป้าหมายที่ถูกระบุไว้ในขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติม ได้แก่

9.1) เพศของผู้ใช้

9.2) วันเกิดของผู้ใช้

9.3) จังหวัดที่อยู่ของผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้งานได้ทำการกรอกข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมข้างต้นครบแล้ว ระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ ได้แก่

$$P = P + 2C$$

P คือ คะแนนสะสมของผู้ใช้

C คือ เลขกำกับสมการความยากง่ายในการเลื่อนระดับของผู้ใช้

- 3.1.3 การออกแบบเหรียญตราสัญลักษณ์ โดยผู้จัดทำได้ทำการออกแบบเหรียญตราสัญลักษณ์ทั้งหมดในระบบจำนวน 16 เหรียญตราสัญลักษณ์ โดยเหรียญตราสัญลักษณ์ทั้งหมดสามารถมีได้ทั้งผู้สร้างแบบสอบถามและผู้ตอบแบบสอบถาม แต่จำเป็นต้องเป็นสมาชิกในระบบก่อน โดยมีรายละเอียดสำคัญของเหรียญตราสัญลักษณ์ ได้แก่

- 1) ชื่อเหรียญตราสัญลักษณ์
- 2) ประเภทเงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ โดยผู้จัดทำได้แบ่งประเภทของเงื่อนไขออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่
  - 2.1) เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางระดับผู้ใช้
  - 2.2) เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางคะแนนสะสมของผู้ใช้
  - 2.3) เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางจำนวนการสร้างแบบสอบถามของผู้ใช้
  - 2.4) เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางจำนวนการตอบแบบสอบถามรางวัลของผู้ใช้

3) จำนวนอ้างอิงตามประเภทเงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ ตัวอย่างของเหรียญตราสัญลักษณ์ เช่น เหรียญตราสัญลักษณ์ชื่อ Novice Polluver ซึ่งมีเงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางระดับผู้ใช้ โดยมีจำนวนอ้างอิงเท่ากับ 2 หมายความว่า ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีระดับผู้ใช้ในระบบเท่ากับ 2 ถึงสามารถรับเหรียญตราสัญลักษณ์ดังกล่าวได้ โดยรายละเอียดของเหรียญตราสัญลักษณ์ทั้งหมดในระบบสามารถตรวจสอบได้ใน ภาคผนวก ก

3.1.4 การออกแบบรางวัล โดยผู้จัดทำได้ทำการออกแบบรางวัลทั้งหมดที่ถูกใช้ในระบบ โดยแบ่งรางวัลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) รางวัลภายในระบบ คือ รางวัลที่ได้จากกลไกของเกมในส่วนเกมมิฟิเคชัน ได้แก่
  - 1.1) คะแนนสะสม
  - 1.2) เหรียญตราสัญลักษณ์
- 2) รางวัลภายนอกระบบ คือ รางวัลที่ระบบจำเป็นต้องติดต่อกับผู้ให้บริการภายนอกเพื่อนำมาซึ่งรางวัลของผู้ใช้งาน โดยการให้คะแนนสะสมของผู้ใช้งานตามที่รางวัลระบุไว้ มีรายละเอียดสำคัญสำหรับรางวัลภายนอกระบบ ได้แก่
  - 2.1) ชื่อรางวัล
  - 2.2) จำนวนคะแนนสะสมที่ใช้แลกของรางวัล

ตัวอย่างรางวัลภายนอกระบบ เช่น ตัวโรงภาพยนตร์ Major Cineplex ซึ่งมีการระบุจำนวนคะแนนสะสมที่ใช้แลกของรางวัลเท่ากับ 100 หมายความว่า ผู้ใช้จำเป็นต้องมีคะแนนสะสมอย่างน้อย 100 คะแนน เพื่อให้ในการแลกของรางวัลดังกล่าว โดยรายละเอียดของรางวัลภายนอกระบบทั้งหมดที่ถูกใช้ในระบบสามารถตรวจสอบได้ใน ภาคผนวก ข

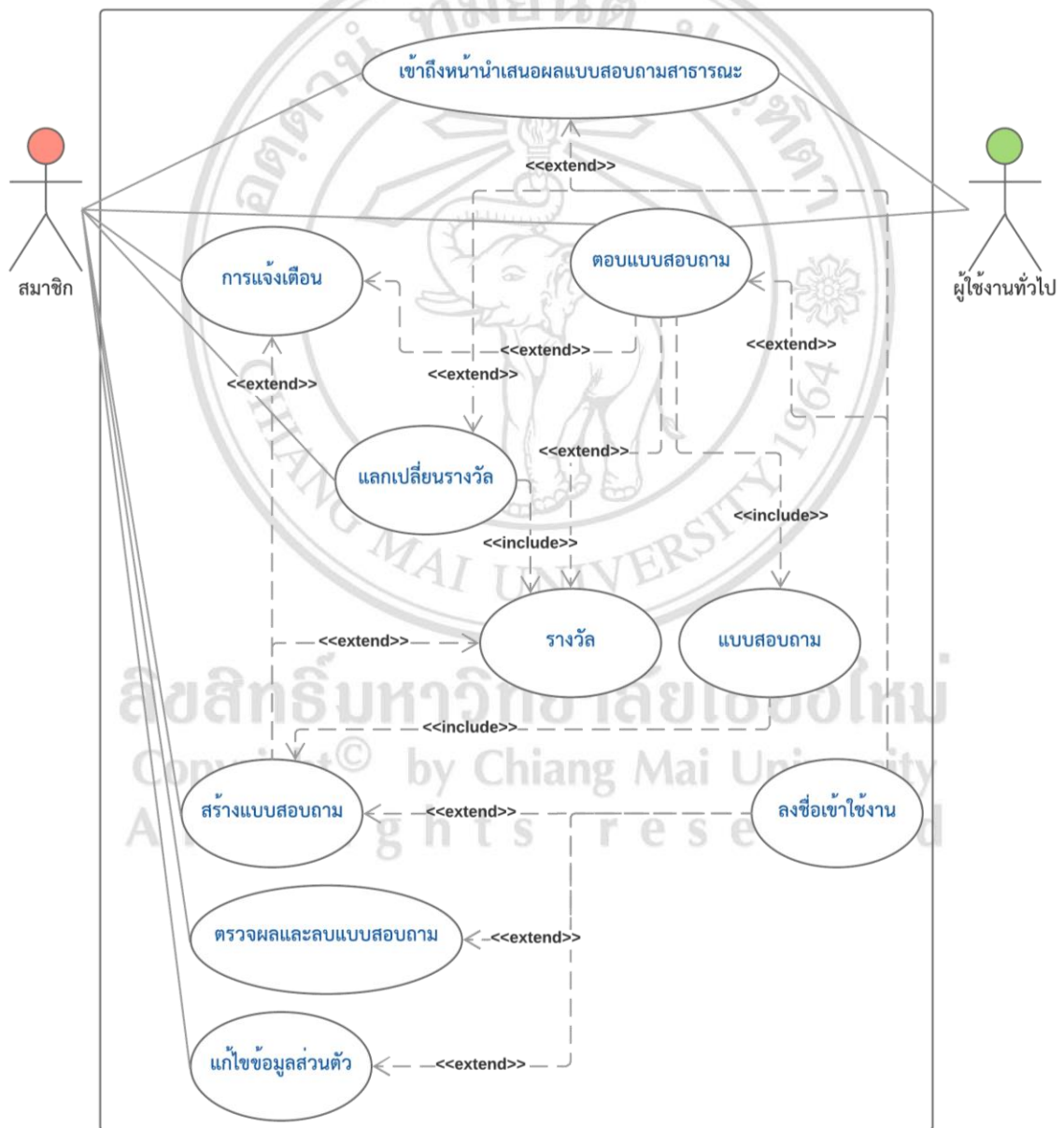
### 3.2 กิจกรรมการทำงานของผู้ใช้งานระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบทำให้ทราบว่าผู้ใช้งานในระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สมาชิก และ บุคคลทั่วไป และสามารถแบ่งกิจกรรมหลักของระบบออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

- 1) สมาชิกและผู้ใช้งานทั่วไปสามารถตอบแบบสอบถามและเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะได้
- 2) สมาชิกสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว สร้างแบบสอบถาม ตรวจสอบผลแบบสอบถาม ลบแบบสอบถาม แก้ไขข้อมูลส่วนตัว และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะได้ โดยจะต้องลงชื่อเข้าใช้งานระบบก่อน

- 3) สมาชิกจะได้รับรางวัลหลังจากสร้างแบบสอบถามและตอบแบบสอบถามได้ โดยจะต้องลงชื่อเข้าใช้งานระบบก่อน
- 4) สมาชิกสามารถแลกเปลี่ยนรางวัลหลังจากได้รับรางวัลได้ โดยจะต้องลงชื่อเข้าใช้งานระบบก่อน
- 5) สมาชิกสามารถได้รับการแจ้งเตือนหลังจากมีผู้ใช้งานรายอื่นสร้างแบบสอบถามหรือตอบแบบสอบถามในระบบได้ หลังจากลงชื่อเข้าใช้งานระบบก่อน

ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพ Use Case Diagram ได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพ Use Case Diagram ของกิจกรรมการทำงานของผู้ใช้งานในระบบ

### 3.3 โครงสร้างฐานข้อมูล

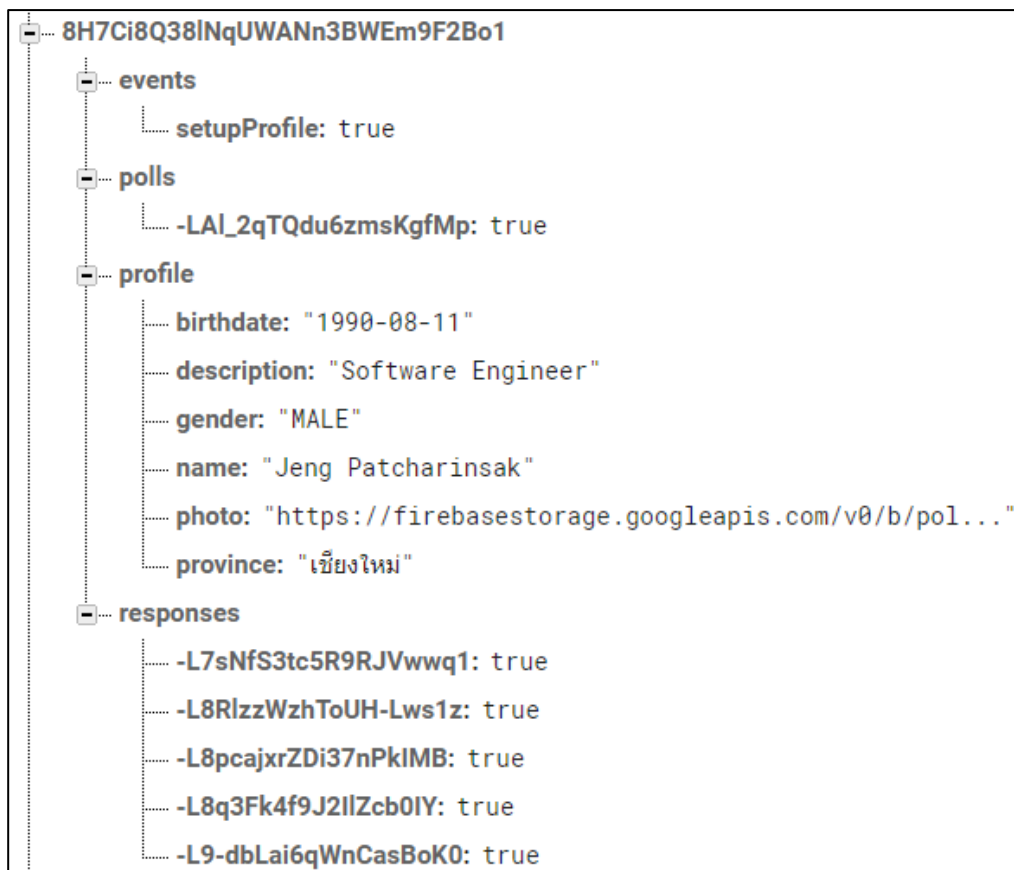
โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจะใช้โครงสร้างที่บริการฐานข้อมูลเรียลไทม์ไฟร์เบสรองรับ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลประเภทโนเอสคิลแอลชนิดตามค่าคีย์ โดยแต่ละคีย์ในฐานข้อมูลจะมีเอกสาร (Document) ที่เก็บข้อมูลแบบเจสันของคีย์นั้นๆ และแต่ละเอกสารอาจมีเอกสารอื่นๆอยู่ภายในได้เช่นกัน โดยสามารถอ้างอิงข้อมูลในเอกสารภายในได้จากการอ้างอิงผ่านค่าคีย์คั่นด้วยเครื่องหมายทับ โดยคั่นระหว่างค่าคีย์ของเอกสารปัจจุบันและเอกสารภายใน โดยมีรายละเอียดฐานข้อมูลของระบบดังต่อไปนี้

3.3.1 users เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลของสมาชิกทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

- 1) ค่าคีย์ที่ users/{id} คือ ไอดีของสมาชิกในระบบ
- 2) ค่าของเอกสารที่ users/{id} คือ ข้อมูลของสมาชิกหนึ่งคน
- 3) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/name คือ ชื่อของสมาชิก
- 4) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/description คือ รายละเอียดเพิ่มเติมของสมาชิก
- 5) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/photo คือ ที่อยู่ของรูปภาพประจำตัวสมาชิก
- 6) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/gender คือ เพศของสมาชิก ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้ 2 ค่า คือ MALE และ FEMALE ซึ่งแสดงถึงเพศชายและเพศหญิง ตามลำดับ
- 7) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/birthdate คือ วันเกิดของสมาชิก ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้เป็นวันที่เกิดของสมาชิก
- 8) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/profile/province คือ จังหวัดที่อยู่ของสมาชิก ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้ตามชื่อจังหวัดในประเทศไทย
- 9) ค่าของเอกสารที่ users/{id}/events/setupProfile คือ สถานะการใส่ข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของสมาชิก โดยมีค่าเป็น true เมื่อได้ใส่ข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมครบถ้วนแล้ว และมีค่าเป็น false เมื่อยังไม่ได้ใส่ข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมครบถ้วน
- 10) ค่าคีย์ที่ users/{id}/polls/{poll\_id} คือ ไอดีของแบบสอบถามที่สมาชิกเป็นผู้สร้างแบบสอบถาม โดยมีค่าของเอกสารเป็น true

- 11) ค่าคีย์ที่ `users/{id}/responses/{poll_id}` คือ ไอดีของแบบสอบถามที่สมาชิกเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีค่าของเอกสารเป็น `true`

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `users` ในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างฐานข้อมูลของ `users`

3.3.2 `polls` เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลแบบสอบถามทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

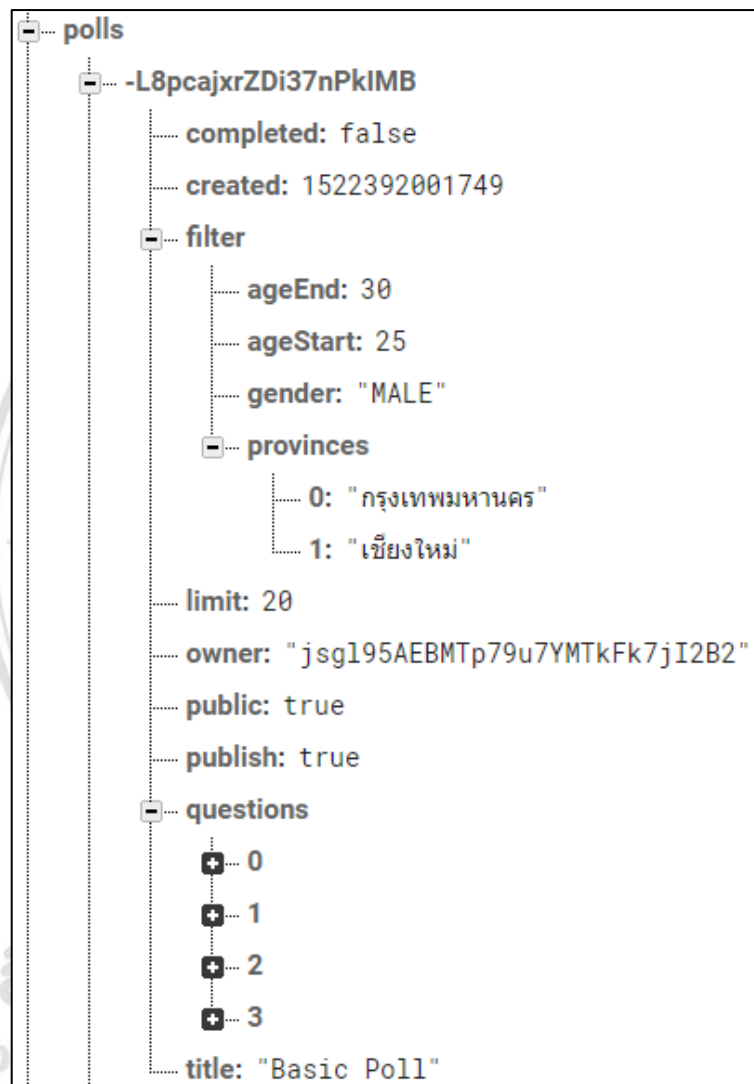
- 1) ค่าคีย์ที่ `polls/{id}` คือ ไอดีของแบบสอบถาม
- 2) ค่าของเอกสารที่ `polls/{id}` คือ ข้อมูลของแบบสอบถามหนึ่งแบบสอบถาม
- 3) ค่าของเอกสารที่ `polls/{id}/limit` คือ จำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4) ค่าของเอกสารที่ `polls/{id}/owner` คือ ไอดีของผู้สร้างแบบสอบถาม
- 5) ค่าของเอกสารที่ `polls/{id}/created` คือ วันและเวลาที่แบบสอบถามถูกสร้างขึ้น เก็บค่าในรูปแบบของเวลายูนิกซ์ (Unix Time) ในหน่วยเสี้ยววินาที (Millisecond)



- 6) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/completed คือ สถานะของแบบสอบถามที่มีจำนวนคนตอบแบบสอบถามครบตามจำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถามแล้ว โดยมีค่าเป็น true เมื่อครบตามกำหนด และมีค่าเป็น false เมื่อยังไม่ครบตามกำหนด
- 7) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/publish คือ สถานะของแบบสอบถามที่ได้ถูกแจกจ่ายไปยังสมาชิกรายอื่นๆในระบบโดยอาศัยระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ โดยจะถูกแจกจ่ายในนามของแบบสอบถามรางวัล (Reward Poll) จะมีค่าเป็น true เมื่อได้แจกจ่ายผ่านระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ และมีค่าเป็น false เมื่อไม่ได้แจกจ่ายผ่านระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ
- 8) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/public คือ สถานะของแบบสอบถามที่สามารถเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะ โดยจะมีค่าเป็น true เมื่อต้องการให้ผู้ใช้งานทั่วไปและสมาชิกรายอื่นๆสามารถเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะได้ และมีค่าเป็น false เมื่อต้องการให้ผู้สร้างแบบสอบถามสามารถเข้าถึงได้เพียงผู้เดียว
- 9) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/questions คือ ข้อมูลคำถามทั้งหมดของแบบสอบถาม โดยเก็บค่าเป็นอาร์เรย์ของคำถาม
- 10) ค่าคีย์ที่ polls/{id}/questions/{index} คือ หมายเลขดัชนีของคำถาม
- 11) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/questions/{index} คือ ข้อมูลทั้งหมดของคำถามหนึ่งคำถาม โดยคำถามจะมีข้อมูลอ้างอิงตามชนิดของคำถาม (questionType)
- 12) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/filter/ageStart คือ ช่วงอายุเริ่มต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับการกรองผู้ตอบแบบสอบถามในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ ข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้เป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 99
- 13) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/filter/ageEnd คือ ช่วงอายุสิ้นสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับการกรองผู้ตอบแบบสอบถามในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ ข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้เป็นตัวเลขตั้งแต่ ช่วงอายุเริ่มต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ถึง 99
- 14) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/filter/gender คือ เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับการกรองผู้ตอบแบบสอบถามในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ ข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้ 2 ค่า คือ MALE และ FEMALE ซึ่งแสดงถึงเพศชายและเพศหญิง ตามลำดับ
- 15) ค่าของเอกสารที่ polls/{id}/filter/province คือ จังหวัดที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับการกรองผู้ตอบแบบสอบถามในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ ข้อมูล

ส่วนนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่ไม่จำเป็นต้องมีการระบุค่า แต่สามารถระบุค่าได้ตามชื่อจังหวัดในประเทศไทย และข้อมูลส่วนนี้สามารถระบุได้มากกว่า 1 ค่า

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ polls ในภาพที่ 3.3



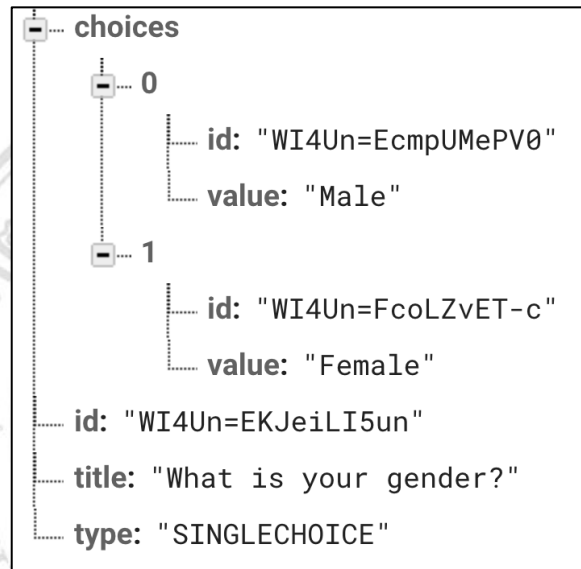
ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างฐานข้อมูลของ polls

3.3.3 questionType หรือชนิดของคำถามในแบบสอบถาม จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- 1) SINGLECHOICE คือ ชนิดคำถามที่ใช้สำหรับรับค่าจากผู้ใช้งานประเภทเลือกคำตอบแบบหลายตัวเลือกหนึ่งคำตอบ โดยมีโครงสร้างข้อมูลได้แก่
  - 1.1) id คือ ไอดีของคำถามในแบบสอบถาม
  - 1.2) title คือ ชื่อหัวข้อของคำถาม
  - 1.3) type คือ ชนิดของคำถาม โดยจะมีค่าเป็น SINGLECHOICE

1.4) choices คือ ตัวเลือกของคำถาม จะเก็บค่าเป็นอาร์เรย์ของวัตถุ (Array of Object) โดยแต่ละวัตถุจะมีค่าของ id คือ ไอดีของตัวเลือก และ value คือ ค่าของตัวเลือก

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด SINGLECHOICE ในภาพที่ 3.4

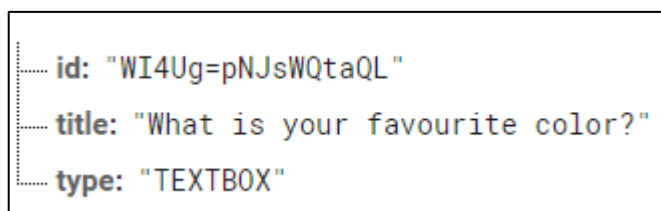


ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด SINGLECHOICE

2) TEXTBOX คือ ชนิดคำถามที่ใช้สำหรับรับค่าจากผู้ใช้งานประเภทข้อความ โดยมีโครงสร้างข้อมูลได้แก่

- 1.1) id คือ ไอดีของคำถามในแบบสอบถาม
- 1.2) title คือ ชื่อหัวข้อของคำถาม
- 1.3) type คือ ชนิดของคำถาม โดยจะมีค่าเป็น TEXTBOX

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด TEXTBOX ในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด TEXTBOX

3) SCORE คือ ชนิดคำถามที่ใช้สำหรับรับค่าจากผู้ใช้งานประเภทคะแนน โดยมีโครงสร้างข้อมูลได้แก่

- 1.1) id คือ ไอดีของคำถามในแบบสอบถาม
- 1.2) title คือ ชื่อหัวข้อของคำถาม
- 1.3) type คือ ชนิดของคำถาม โดยจะมีค่าเป็น SCORE
- 1.4) value คือ จำนวนคะแนนสูงสุด

ดังภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด SCORE ในภาพที่ 3.6

```
id: "WI4UrMhW3uWZzLR6"  
title: "How many scores of your computer skill?"  
type: "SCORE"  
value: 5
```

ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างข้อมูลของคำถามชนิด SCORE

3.3.4 responders เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลของการตอบแบบสอบถามทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

- 1) ค่าคีย์ที่ responders/{id} คือ ไอดีของแบบสอบถาม
- 2) ค่าของเอกสารที่ responders/{id} คือ ข้อมูลของการตอบแบบสอบถามหนึ่งแบบสอบถาม
- 3) ค่าของเอกสารที่ responders/{id}/count คือ จำนวนทั้งหมดของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4) ค่าคีย์ที่ responders/{id}/responses/{user\_id} คือ ไอดีของผู้ตอบแบบสอบถาม ถ้าเป็นสมาชิกของระบบจะเป็น ไอดีของสมาชิก แต่ถ้าเป็นผู้ใช้งานทั่วไป ไอดีจะขึ้นต้นด้วย anonymous แล้วตามด้วยเลขไอดีแบบสุ่ม
- 5) ค่าของเอกสารที่ responders/{id}/responses/{user\_id} คือ ข้อมูลของการตอบแบบสอบถามหนึ่งผู้ใช้งาน
- 6) ค่าของเอกสารที่ responders/{id}/responses/{user\_id}/created\_at คือ วันและเวลาที่ผู้ใช้ได้ตอบแบบสอบถาม เก็บค่าในรูปแบบของเวลายูนิกซ์ในหน่วยเสี้ยววินาที
- 7) ค่าของเอกสารที่ responders/{id}/responses/{user\_id}/response คือ ข้อมูลของคำตอบของการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้งาน

- 8) ค่า key ที่ responders/{id}/responses/{user\_id}/response/{qid} คือ ไอดีของคำถามในแบบสอบถาม
- 9) ค่าของเอกสารที่ responders/{id}/responses/{user\_id}/response/{qid} คือ คำตอบของคำถามในแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 กรณีได้แก่
  - 1.1) ถ้าเป็นคำถามประเภท SINGLECHOICE จะมีค่าเป็นไอดีของตัวเลือกของคำถามในแบบสอบถาม
  - 1.2) ถ้าเป็นคำถามประเภท TEXTBOX จะมีค่าเป็นข้อความที่ผู้ใช้ตอบ
  - 1.3) ถ้าเป็นคำถามประเภท SCORE จะมีค่าเป็นตัวเลขที่ผู้ใช้ตอบ

ดังภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างฐานข้อมูลของ responders ในภาพที่ 3.7



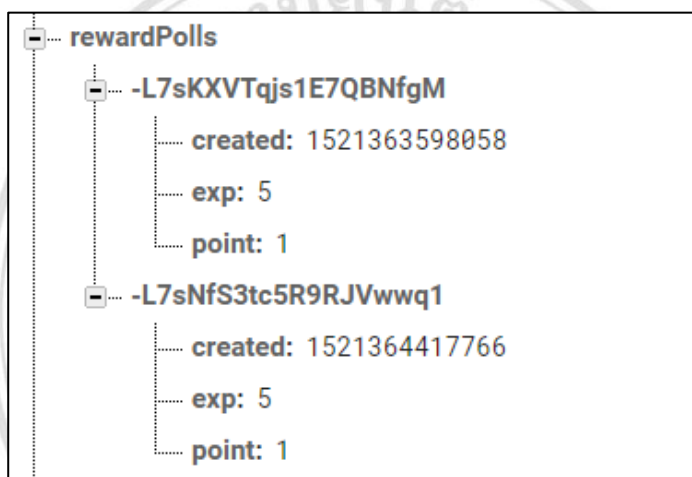
ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างฐานข้อมูลของ responders

3.3.5 rewardPolls เป็นเอกสารที่จัดเก็บส่วนข้อมูลของแบบสอบถามรางวัลทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

- 1) ค่า key ที่ rewardPolls/{id} คือ ไอดีของแบบสอบถาม
- 2) ค่าของเอกสารที่ rewardPolls/{id} คือ ส่วนข้อมูลแบบสอบถามรางวัลหนึ่งแบบสอบถาม

- 3) ค่าของเอกสารที่ `rewardPolls/{id}/created_at` คือ วันและเวลาที่ข้อมูลแบบสอบถามรางวัลถูกบันทึกลงฐานข้อมูล เก็บค่าในรูปแบบของเวลายูนิกซ์ในหน่วยเสี้ยววินาที
- 4) ค่าของเอกสารที่ `rewardPolls/{id}/exp` คือ จำนวนค่าประสบการณ์เมื่อสมาชิกได้ตอบแบบสอบถาม
- 5) ค่าของเอกสารที่ `rewardPolls/{id}/point` คือ จำนวนคะแนนสะสมเมื่อสมาชิกได้ตอบแบบสอบถาม

ดั่งภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `rewardPolls` ในภาพที่ 3.8



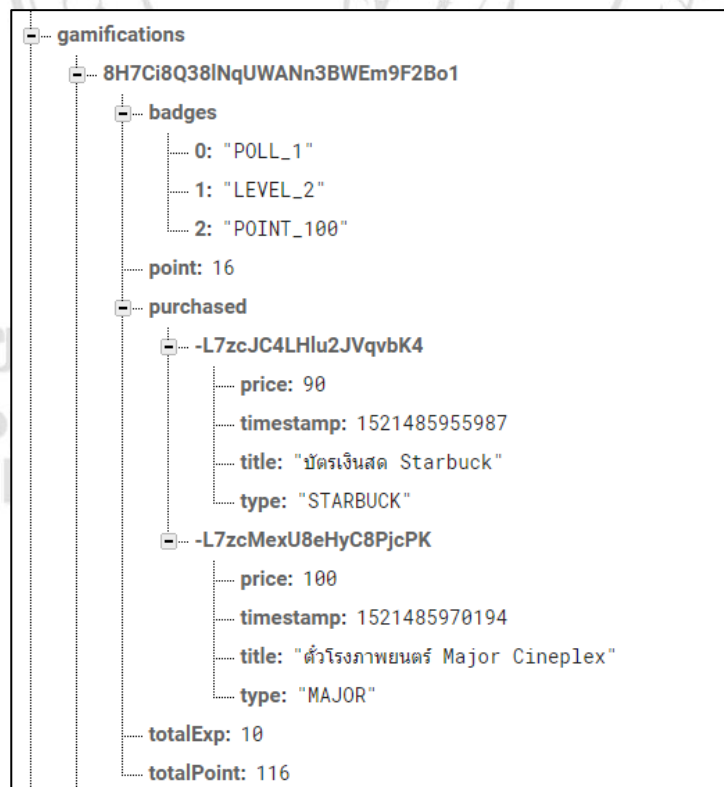
ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `rewardPolls`

3.3.6 `gamifications` เป็นเอกสารที่จัดเก็บส่วนข้อมูลของเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

- 1) ค่าคีย์ที่ `gamifications/{id}` คือ ไอดีของผู้ใช้
- 2) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}` คือ ส่วนข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้หนึ่งคน
- 3) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/point` คือ จำนวนคะแนนสะสมของผู้ใช้
- 4) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/totalPoint` คือ จำนวนคะแนนสะสมที่ผู้ใช้เคยได้รับทั้งหมด
- 5) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/totalExp` คือ จำนวนค่าประสบการณ์ที่ผู้ใช้เคยได้รับทั้งหมด
- 6) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/badges` คือ ข้อมูลเหรียญตราสัญลักษณ์ทั้งหมดที่ผู้ใช้เคยได้รับ โดยเก็บค่าเป็นอาร์เรย์ของไอดีเหรียญตราสัญลักษณ์

- 7) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased` คือ ประวัติการแลกของรางวัลทั้งหมดของผู้ใช้
- 8) ค่าคีย์ที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}` คือ ไอดีของการแลกของรางวัล
- 9) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}` คือ ข้อมูลของการแลกของรางวัลหนึ่งครั้ง
- 10) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}/title` คือ ชื่อหัวข้อของรางวัล
- 11) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}/type` คือ ชนิดของรางวัล โดยมียกตามไอดีของรางวัล
- 12) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}/price` คือ จำนวนคะแนนสะสมที่ใช้ในการแลกของรางวัล
- 13) ค่าของเอกสารที่ `gamifications/{id}/purchased/{pid}/timestamp` คือ วันและเวลาที่ข้อมูลการแลกของรางวัลถูกบันทึกลงฐานข้อมูล เก็บค่าในรูปแบบของเวลายูนิกซ์ในหน่วยเสี้ยววินาที

ดั่งภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `gamifications` ในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `gamifications`

3.3.7 BADGES เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลเหรียญตราสัญลักษณ์ทั้งหมดในระบบ โดยอ้างอิงตามการออกแบบเหรียญตราสัญลักษณ์ที่ 3.1.3 มีการจัดเก็บข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลดังนี้

- 1) ค่าคีย์ที่ BADGES/{id} คือ ไอดีของเหรียญตราสัญลักษณ์
- 2) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id} คือ ข้อมูลทั้งหมดของเหรียญตามสัญลักษณ์หนึ่งเหรียญ
- 3) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id}/title คือ ชื่อหัวข้อของเหรียญตามสัญลักษณ์
- 4) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id}/subTitle คือ คำอธิบายของเหรียญตราสัญลักษณ์
- 5) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id}/imgSrc คือ ที่อยู่รูปภาพของเหรียญตราสัญลักษณ์
- 6) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id}/condition/variable คือ ชื่อเงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์โดย มีค่าได้ 4 แบบ ได้แก่
  - 6.1) level คือ เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางระดับผู้ใช้
  - 6.2) point คือ เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางคะแนนสะสมของผู้ใช้
  - 6.3) poll คือ เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางจำนวนการสร้างแบบสอบถามของผู้ใช้
  - 6.4) response คือ เงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ผ่านทางจำนวนการตอบแบบสอบถามรางวัลของผู้ใช้
- 14) ค่าของเอกสารที่ BADGES/{id}/condition/value คือ จำนวนตัวเลขสำหรับการตรวจสอบการผ่านเงื่อนไขการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของ BADGES ในภาพที่ 3.10

ลิขสิทธิ์ในเอกสารนี้เป็นของใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



```

BADGES: {
  'LEVEL_2': {
    title: 'Novice Polluver',
    subTitle: 'You have reached level 2',
    imgSrc: '/static/gamifications/badges/level_bronze.png',
    condition: {
      variable: 'level',
      value: 2
    }
  },
  'LEVEL_5': {
    title: 'Advanced Polluver',
    subTitle: 'You have reached level 5',
    imgSrc: '/static/gamifications/badges/level_silver.png',
    condition: {
      variable: 'level',
      value: 5
    }
  },
}

```

ภาพที่ 3.10 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของ BADGES

- 3.3.8 REWARD\_TYPE เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลของรางวัลทั้งหมดในระบบ โดยอ้างอิงตามการออกแบบรางวัลที่ 3.1.4 มีการจัดเก็บข้อมูลตาม โครงสร้างข้อมูล ดังนี้
- 1) ค่าคีย์ที่ REWARD\_TYPE/{id} คือ ไอดีของรางวัล
  - 2) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id} คือ ข้อมูลทั้งหมดของรางวัลหนึ่งรางวัล
  - 3) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id}/title คือ ชื่อหัวข้อของรางวัล
  - 4) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id}/subTitle คือ คำอธิบายของรางวัล
  - 5) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id}/imgSrc คือ ที่อยู่รูปภาพของรางวัล
  - 6) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id}/price คือ จำนวนคะแนนสะสมที่ใช้แลกของรางวัล
  - 7) ค่าของเอกสารที่ REWARD\_TYPE/{id}/type คือ ชนิดของรางวัล โดยมีค่าเดียวกันกับไอดีของรางวัล

ดังภาพแสดงตัวอย่าง โครงสร้างข้อมูลของ REWARD\_TYPE ในภาพที่ 3.11

```

REWARD_TYPE: {
  'MAJOR': {
    title: 'ตัวโรงภาพยนตร์ Major Cineplex',
    subTitle: 'มูลค่า 100 บาท',
    imgSrc: '/static/gamifications/major.jpg',
    price: 100,
    type: 'MAJOR'
  },
  'STARBUCK': {
    title: 'บัตรเงินสด Starbuck',
    subTitle: 'มูลค่า 90 บาท',
    imgSrc: '/static/gamifications/starbucks.jpg',
    price: 90,
    type: 'STARBUCK'
  },
  'TRUEMONEY': {
    title: 'บัตรเงินสด True Money',
    subTitle: 'มูลค่า 80 บาท',
    imgSrc: '/static/gamifications/truemoney.jpg',
    price: 80,
    type: 'TRUEMONEY'
  }
},
},

```

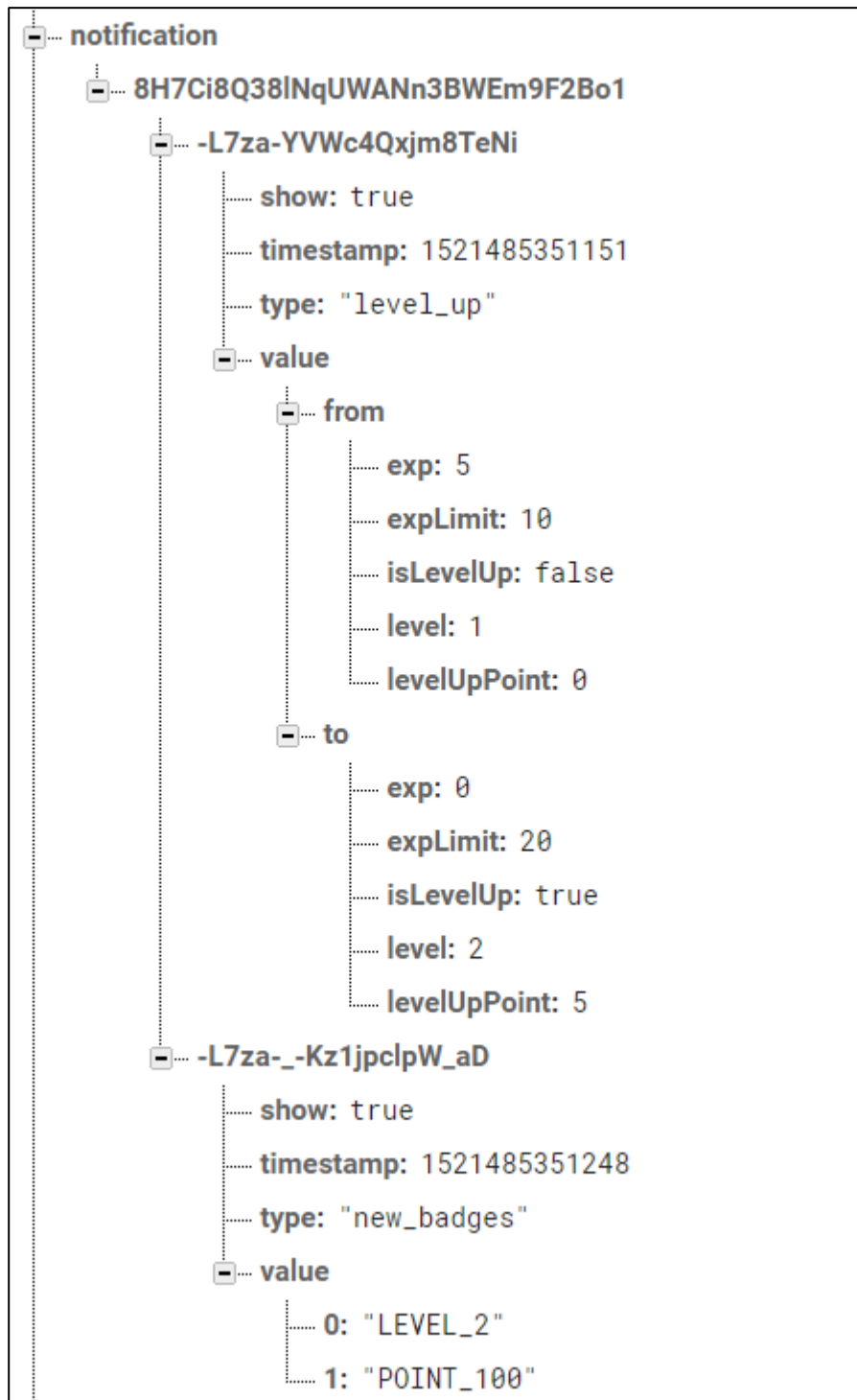
ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลของ REWARD\_TYPE

3.3.9 notification เป็นเอกสารที่จัดเก็บส่วนข้อมูลของหน้าต่างแจ้งเตือน (Notification Window) ภายในเว็บแอปพลิเคชันทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้

- 1) ค่าคีย์ที่ notification/{user\_id} คือ ไอดีของผู้ใช้
- 2) ค่าของเอกสารที่ notification/{user\_id} คือ ข้อมูลหน้าต่างแจ้งเตือนทั้งหมดของผู้ใช้หนึ่งคน
- 3) ค่าคีย์ที่ notification/{user\_id}/{id} คือ ไอดีของหน้าต่างแจ้งเตือน
- 4) ค่าของเอกสารที่ notification/{user\_id}/{id} คือ ข้อมูลทั้งหมดของหน้าต่างแจ้งเตือนหนึ่งหน้าต่าง
- 5) ค่าของเอกสารที่ notification/{user\_id}/{id}/show คือ สถานะของหน้าต่างแจ้งเตือน โดยมีค่าเป็น true เมื่อต้องการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ และมีค่าเป็น false เมื่อไม่ต้องการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้

- 6) ค่าของเอกสารที่ `notification/{user_id}/{id}/timestamp` คือ วันและเวลาที่ข้อมูลหน้าต่างแจ้งเตือนถูกบันทึกลงฐานข้อมูล เก็บค่าในรูปแบบของเวลายูนิคซ์ในหน่วยเสี้ยววินาที
- 7) ค่าของเอกสารที่ `notification/{user_id}/{id}/type` คือ ชนิดของหน้าต่างแจ้งเตือน สามารถมีได้ 2 ชนิดได้แก่ `level_up` สำหรับหน้าต่างแจ้งเตือนการเลื่อนระดับของผู้ใช้ และ `new_badges` สำหรับหน้าต่างแจ้งเตือนการได้รับเหรียญตามสัญลักษณ์ใหม่ของผู้ใช้
- 8) ค่าของเอกสารที่ `notification/{user_id}/{id}/value` คือ ข้อมูลที่ใช้ในการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือน โดยมีข้อมูลอ้างอิงตามชนิดของหน้าต่างแจ้งเตือน โดยมีโครงสร้างข้อมูล ดังนี้
- 8.1) ชนิด `level_up` มีการเก็บข้อมูลของคีย์ `from` สำหรับเก็บข้อมูลสถานะของผู้ใช้ก่อนการแจ้งเตือน และคีย์ `to` สำหรับเก็บข้อมูลสถานะของผู้ใช้หลังการแจ้งเตือน โดยข้อมูลของทั้ง 2 คีย์มีโครงสร้างข้อมูลเดียวกัน ดังนี้
    - 8.2.1) `isLevelUp` คือ สถานะของการเลื่อนระดับผู้ใช้ มีค่าเป็น `true` เมื่อมีการเลื่อนระดับผู้ใช้ และมีค่าเป็น `false` เมื่อไม่มีการเลื่อนระดับผู้ใช้
    - 8.2.2) `level` คือ ระดับของผู้ใช้
    - 8.2.3) `exp` คือ จำนวนค่าประสบการณ์ที่มีอยู่ในช่วงระดับของผู้ใช้
    - 8.2.4) `expLimit` คือ จำนวน ค่าประสบการณ์ สูงสุด หรือค่าประสบการณ์ที่จำเป็นในการเลื่อนระดับของผู้ใช้ในช่วงระดับผู้ใช้
    - 8.2.5) `levelUpPoint` คือ คะแนนสะสมที่ผู้ใช้ได้รับเมื่อมีการเลื่อนระดับของผู้ใช้
  - 8.2) ชนิด `new_badges` มีการเก็บข้อมูลเป็น นออาร์เรย์ของ ไอดีเหรียญตราสัญลักษณ์

ดังภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ `notification` ในภาพที่ 3.12

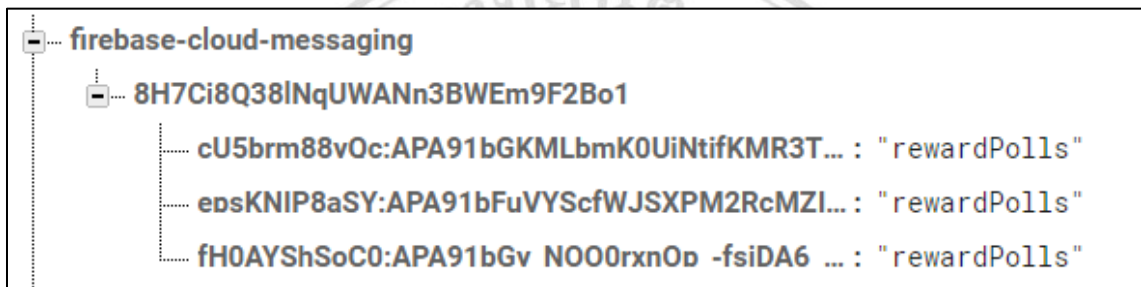


ภาพที่ 3.12 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ notification

- 3.3.10 firebase-cloud-messaging เป็นเอกสารที่จัดเก็บข้อมูลของการแจ้งเตือนอุปกรณ์ผู้ใช้ (Device Push Notification) ทั้งหมดในระบบ โดยแต่ละเอกสารมีโครงสร้างดังนี้
- 1) ค่าคีย์ที่ firebase-cloud-messaging/{id} คือ ไอดีของผู้ใช้

- 2) ค่าของเอกสารที่ firebase-cloud-messaging/{id} คือ ข้อมูลการแจ้งเตือนอุปกรณ์ผู้ใช้ทั้งหมดของผู้ใช้หนึ่งคน
- 3) ค่าคีย์ที่ firebase-cloud-messaging/{id}/{token} คือ โทเค็นของอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ได้ลงทะเบียนไว้
- 4) ค่าของเอกสารที่ firebase-cloud-messaging/{id}/{token} คือ ชื่อหัวข้อเรื่องที่ใช้ลงทะเบียนรับการแจ้งเตือนไว้ จะมีค่าเป็น rewardPolls เสมอ

ดั่งภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ firebase-cloud-messaging ในภาพที่ 3.13

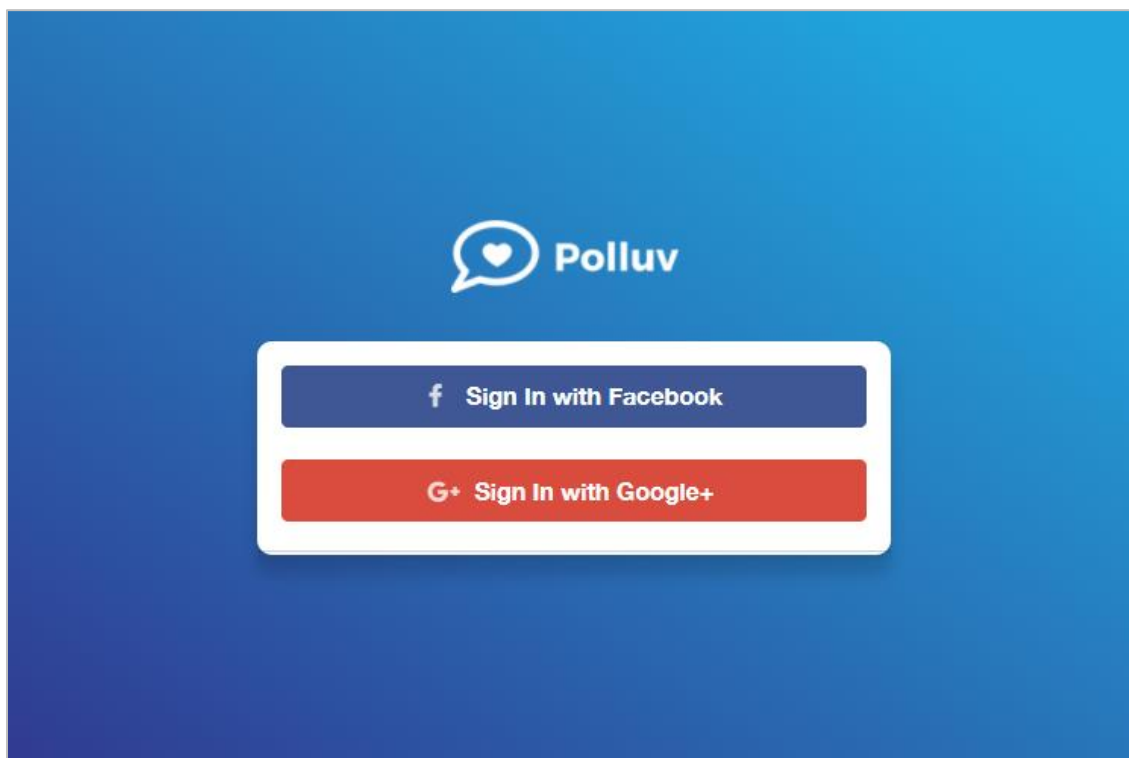


ภาพที่ 3.13 ภาพแสดงตัวอย่างโครงสร้างฐานข้อมูลของ firebase-cloud-messaging

### 3.4 ส่วนต่อประสานของระบบ

ระบบที่พัฒนาจำเป็นต้องมีส่วนต่อประสานที่เป็นมิตรกับผู้ใช้งาน สามารถเข้าถึงและใช้งานได้ง่าย โดยระบบมีความเรียบง่ายและสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งส่วนต่อประสานหลักๆ ของระบบมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.4.1 หน้าลงชื่อเข้าใช้งานระบบ สามารถลงชื่อเข้าใช้งานได้ผ่านสังคมเครือข่ายเฟซบุ๊กและกูเกิลพลัส โดยมีการพิสูจน์ตัวตนผ่านทางบริการพิสูจน์ตัวตนไพร่เบส มีส่วนต่อประสานดังภาพที่ 3.14



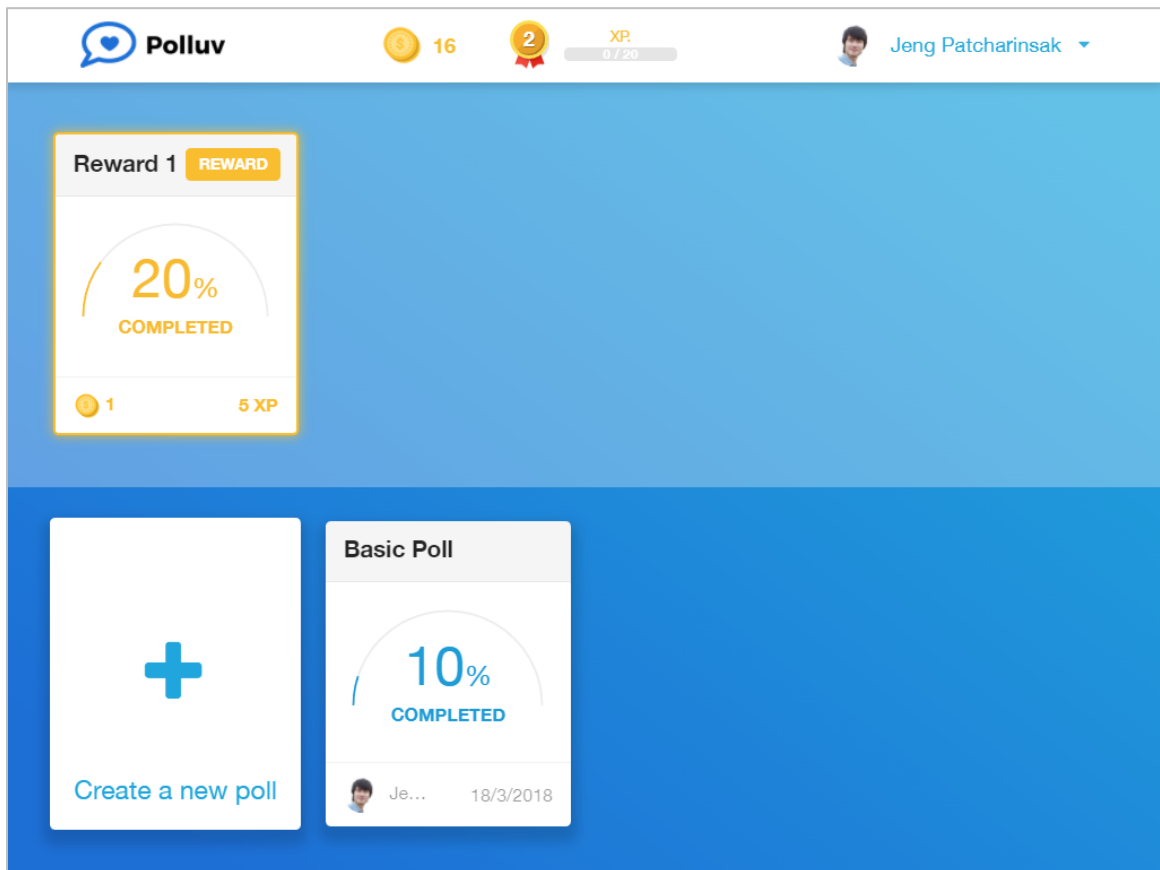
ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงหน้าลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

3.4.2 แดบเกมมิฟิเคชันผู้ใช้ เป็นแถบที่ใช้แสดงข้อมูลสถานะเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ โดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อของสมาชิก จำนวนคะแนนสะสมของสมาชิก ระดับของสมาชิก และค่าประสบการณ์ของสมาชิก ดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 ภาพแสดงแถบเกมมิฟิเคชันผู้ใช้

3.4.3 หน้าแผงควบคุมแบบสอบถาม (Dashboard) เป็นหน้าที่ใช้แสดงผลแบบสอบถามโดยรวมที่สมาชิกได้สร้างขึ้น และแสดงแบบสอบถามรางวัลของสมาชิกรายอื่น โดยแสดงรายละเอียดแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อแบบสอบถาม อัตราความคืบหน้า (Progress) ของแบบสอบถาม ชื่อผู้สร้างแบบสอบถาม และวันที่สร้างแบบสอบถาม สำหรับแบบสอบถามทั่วไป และแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม ได้แก่ จำนวนคะแนนสะสม และจำนวนค่าประสบการณ์ ที่ได้รับจากการตอบแบบสอบถาม สำหรับแบบสอบถามรางวัล ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 ภาพแสดงหน้าแผงควบคุมของสมาชิก

3.4.4 หน้าสร้างแบบสอบถาม เป็นหน้าที่แสดงแบบฟอร์มสำหรับการสร้างแบบสอบถาม โดยผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกชื่อแบบสอบถาม (Poll Name) จำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถาม (Audience Target) และข้อมูลของคำถามแต่ละประเภท อีกทั้งสามารถกำหนดให้แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามรางวัล เพื่อให้แจกจ่ายแบบสอบถามไปยังสมาชิกรายอื่นผ่านทางระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติได้อีกด้วย โดยแลกกับจำนวนคะแนนสะสมของผู้ใช้ตามจำนวนการแจกจ่ายให้สมาชิก และสามารถเลือกกลุ่มเป้าหมายของผู้ตอบแบบสอบถาม ผ่านการระบุการกรองข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยอ้างอิงจากการออกแบบพฤติกรรมเกมและกลไกของเกมที่ 3.1.1 และ โครงสร้างข้อมูลแบบสอบถามที่ 3.3.2 ผู้สร้างแบบสอบถามสามารถระบุข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่

- 1) ช่วงอายุเริ่มต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (Age between)
- 2) ช่วงอายุสิ้นสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม (Age between to)
- 3) เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม (Gender)

4) จังหวัดที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถาม (Provinces) สามารถระบุได้หลายจังหวัด

ดังภาพแสดงหน้าสร้างแบบสอบถามที่ 3.17

**Create a new poll**

**Poll Name** Basic Poll **Audience Target** 20

Send this poll to other members (Cost: 40 , 20 persons)

**Gender:** MALE

**Age between** 27 to Not Specified

**Provinces:** เชียงใหม่ x กรุงเทพมหานคร x

**Questions**

**Choices**

Question 1

Choice 1

Choice 2

+ Add Choice

**Text Box**

Question 2

**Score**

Question 3

Max Score

5

+ Add Question

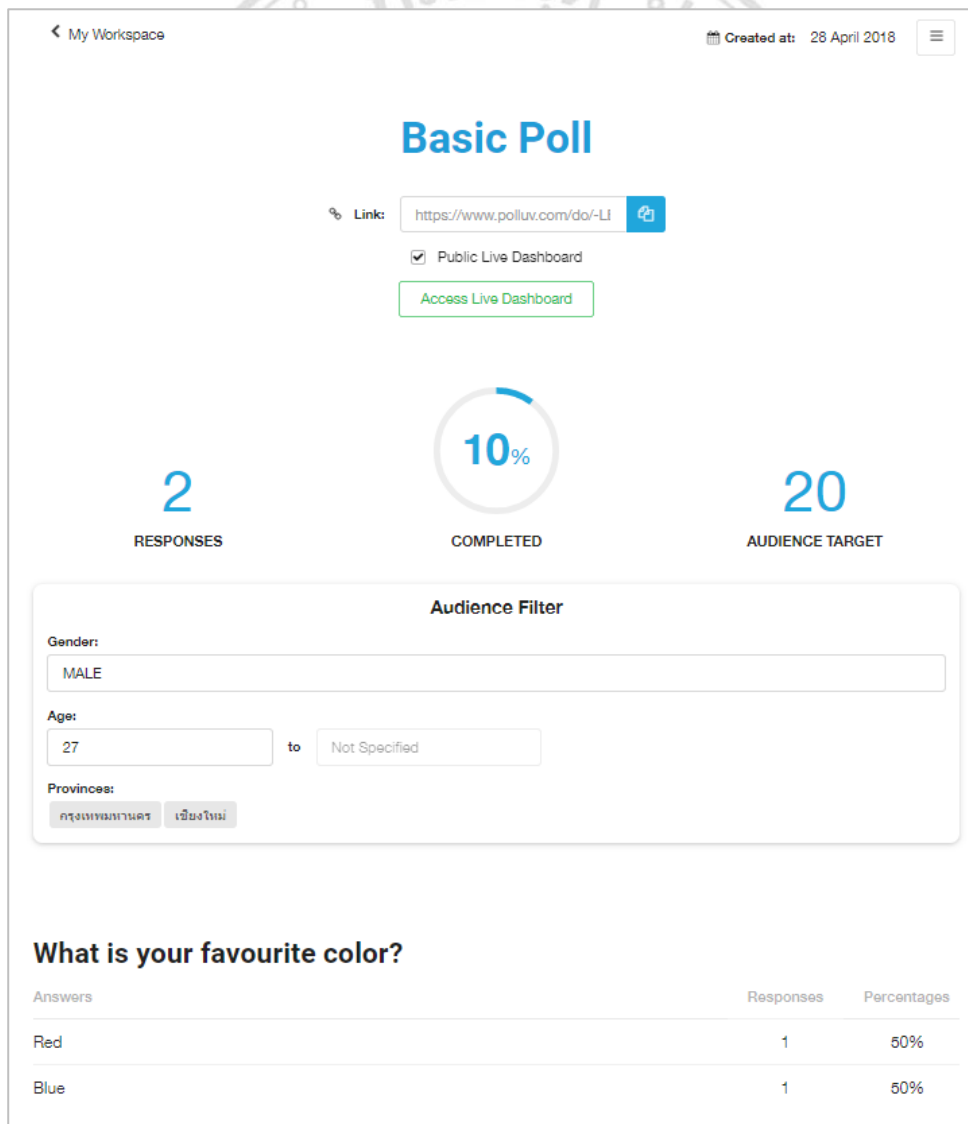
Cancel Submit

ภาพที่ 3.17 ภาพแสดงหน้าสร้างแบบสอบถาม

3.4.5 หน้ารายละเอียดแบบสอบถาม เป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดของแบบสอบถามที่สมาชิกได้สร้างขึ้นโดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อแบบสอบถาม วันที่สร้างแบบสอบถาม ลิงค์ของแบบสอบถาม จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด (Responses)

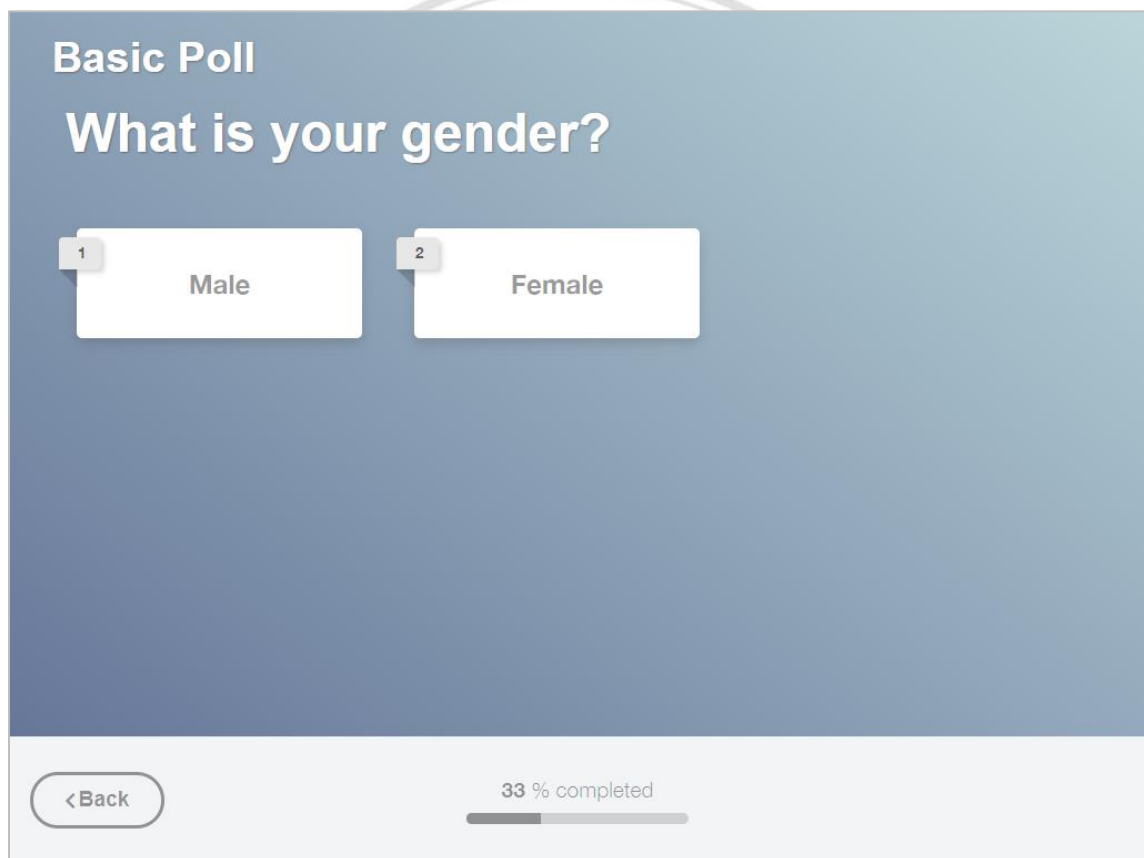


จำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถาม อัตราความคืบหน้าของแบบสอบถาม และแสดงรายละเอียดของการตอบคำถามของแต่ละคำถาม รวมถึงปุ่มกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะ และปุ่มเพื่อเข้าถึงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะ หากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบสอบถามรางวัลแล้ว ระบบจะมีการแสดงข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนการกรองข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม (Audience Filter) ซึ่งแสดงรายละเอียดได้แก่ ช่วงอายุเริ่มต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ช่วงอายุสิ้นสุดของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม และจังหวัดที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังภาพที่ 3.18



ภาพที่ 3.18 ภาพแสดงหน้าแสดงรายละเอียดแบบสอบถาม

3.4.6 หน้าตอบแบบสอบถาม เป็นหน้าที่ให้ผู้ใช้สามารถตอบแบบสอบถามของสมาชิก โดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อแบบสอบถาม ชื่อคำถาม รายละเอียดของคำถามแต่ละประเภท ดังภาพที่ 3.19 แสดงอัตราความคืบหน้าของการตอบแบบสอบถาม สำหรับแบบสอบถามทั่วไป และแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ คะแนนสะสมที่ได้รับ และค่าประสบการณ์ที่ได้รับ สำหรับแบบสอบถามรางวัล ดังภาพที่ 3.20 และแสดงข้อความที่แบบสอบถามมีผู้ตอบแบบสอบถามครบตามจำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถามแล้ว ดังภาพที่ 3.21



Basic Poll

## What is your gender?

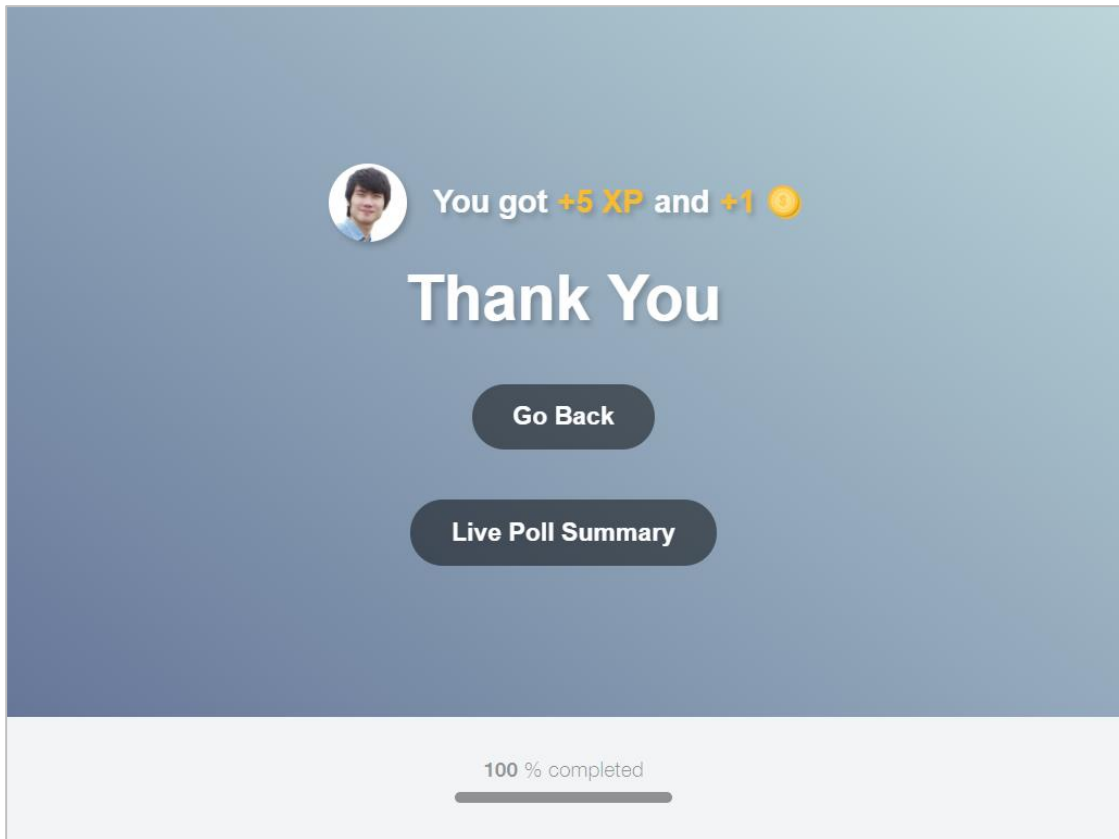
1 Male

2 Female

< Back

33 % completed

ภาพที่ 3.19 ภาพแสดงหน้าตอบแบบสอบถาม

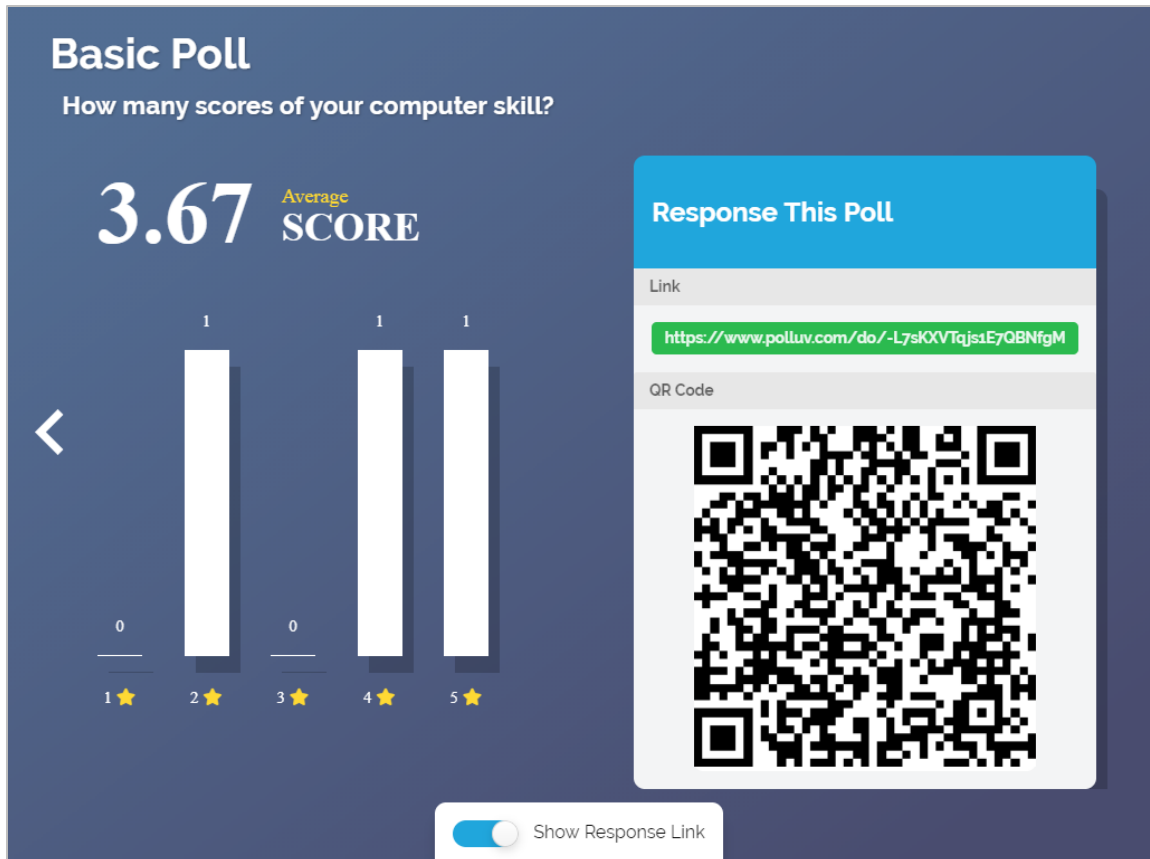


ภาพที่ 3.20 ภาพแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมหน้าตอบแบบสอบถามสำหรับแบบสอบถามรางวัล



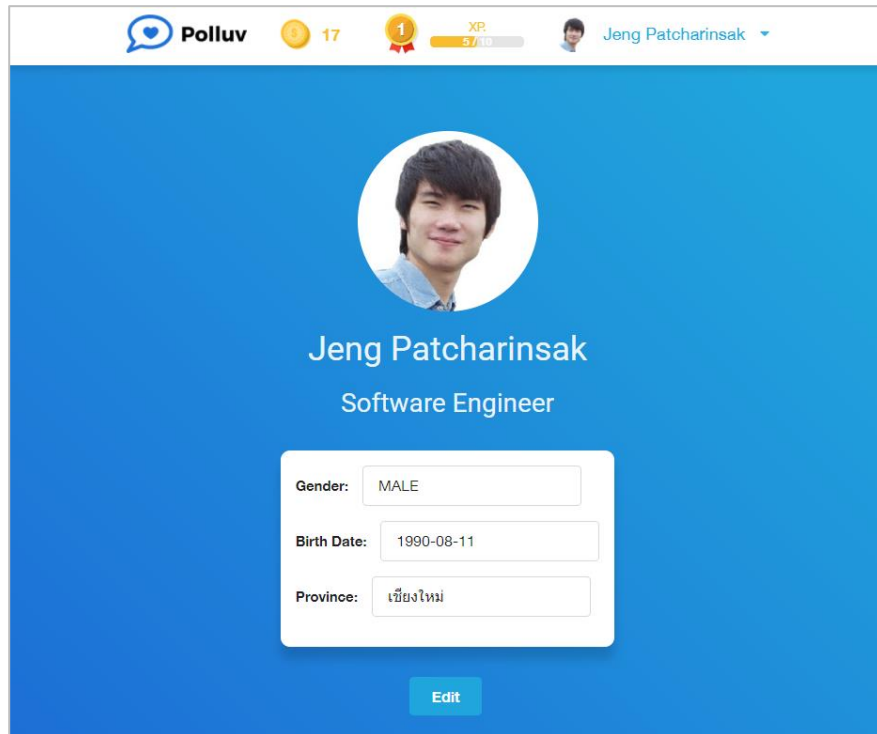
ภาพที่ 3.21 ภาพแสดงหน้าตอบแบบสอบถามเมื่อครบกำหนดจำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถาม

3.4.7 หน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะ เป็นหน้าที่แสดงผลการตอบแบบสอบถามของแบบสอบถามสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปและสมาชิกรายอื่น โดยแสดงรายละเอียดได้แก่ ชื่อแบบสอบถาม อัตราความคืบหน้าของแบบสอบถาม ชื่อคำถาม และผลการตอบของแต่ละคำถาม รวมถึงลิงค์สำหรับการตอบแบบสอบถาม และรหัสคิวอาร์สำหรับการตอบแบบสอบถาม ดังภาพที่ 3.22

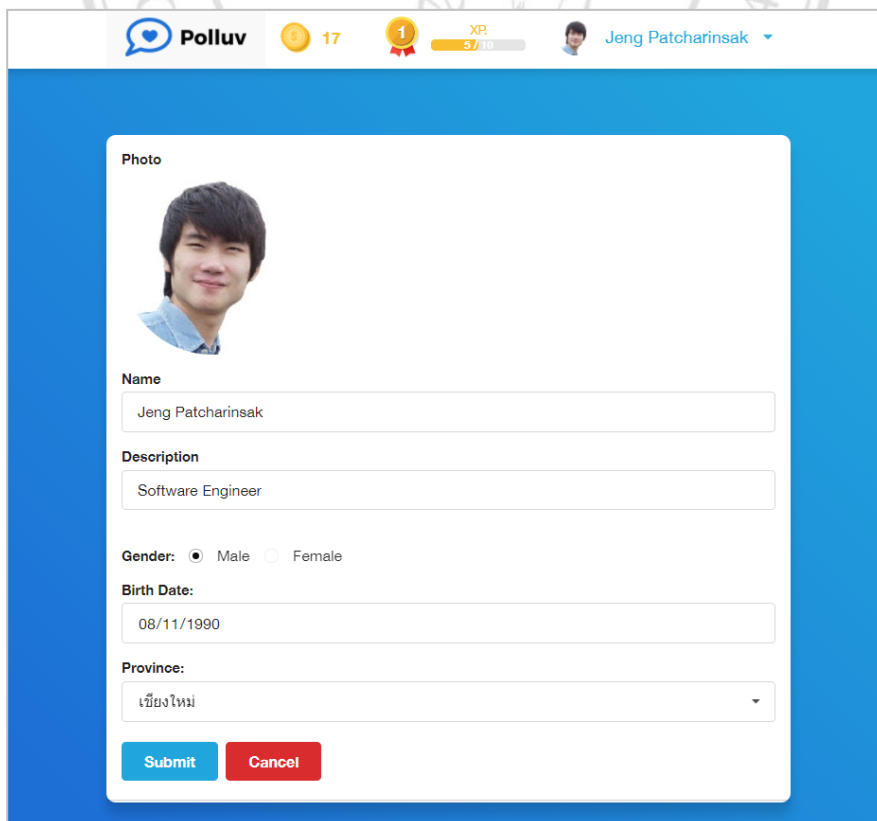


ภาพที่ 3.22 ภาพแสดงหน้านำเสนอผลแบบสอบถามสาธารณะ

3.4.8 หน้าข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้ (User Profile) เป็นหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดที่แสดง ได้แก่ รูปผู้ใช้ ชื่อผู้ใช้ รายละเอียดเพิ่มเติมของผู้ใช้ และข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมผู้ใช้ ได้แก่ เพศ วันเกิด และจังหวัดที่อยู่ของผู้ใช้ ดังภาพที่ 3.23 และผู้ใช้สามารถแก้ไขชื่อผู้ใช้ รายละเอียดเพิ่มเติม เพศ วันเกิด และจังหวัดที่อยู่ของผู้ใช้ได้ ดังภาพที่ 3.24

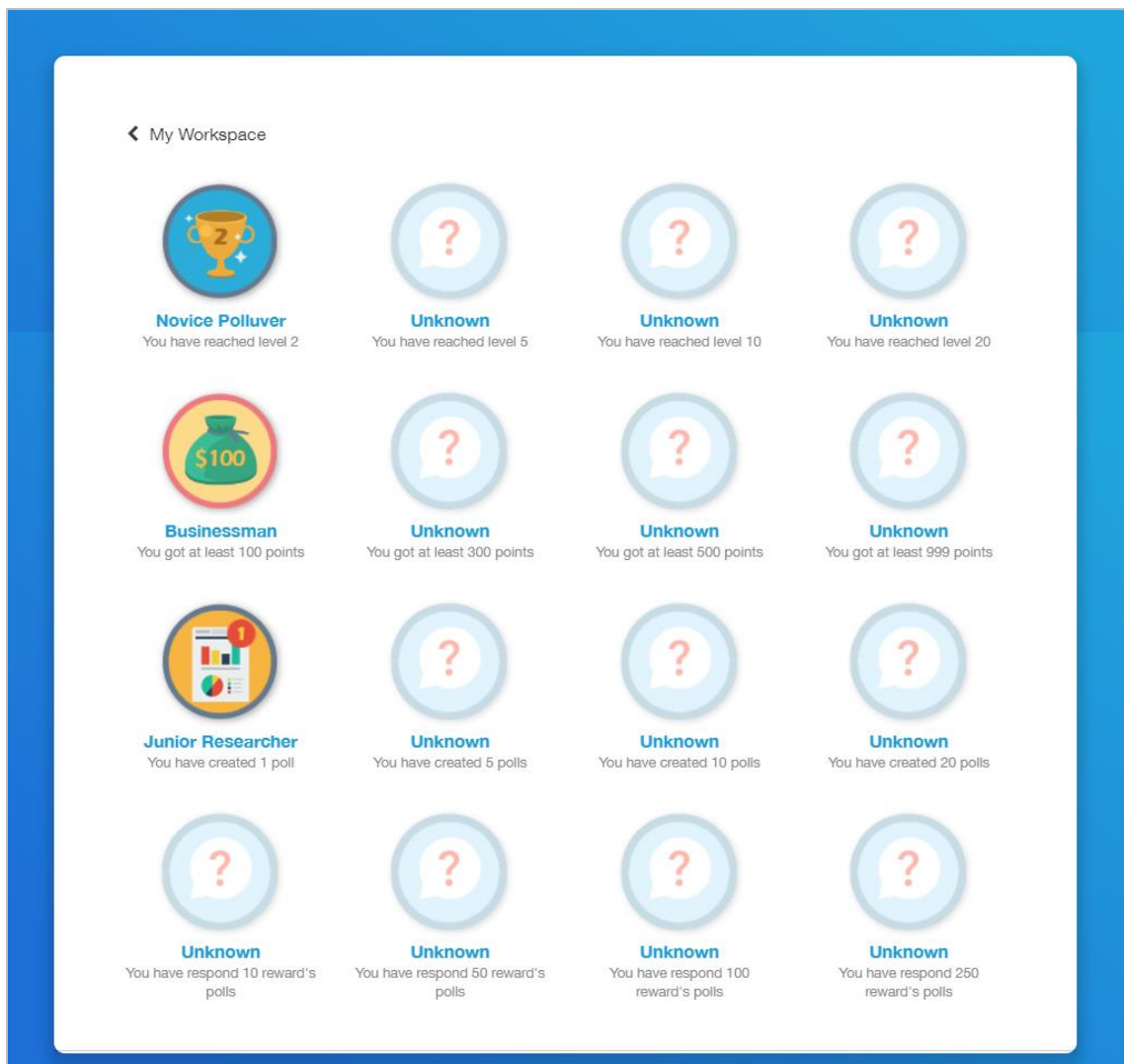


ภาพที่ 3.23 ภาพแสดงหน้าข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้



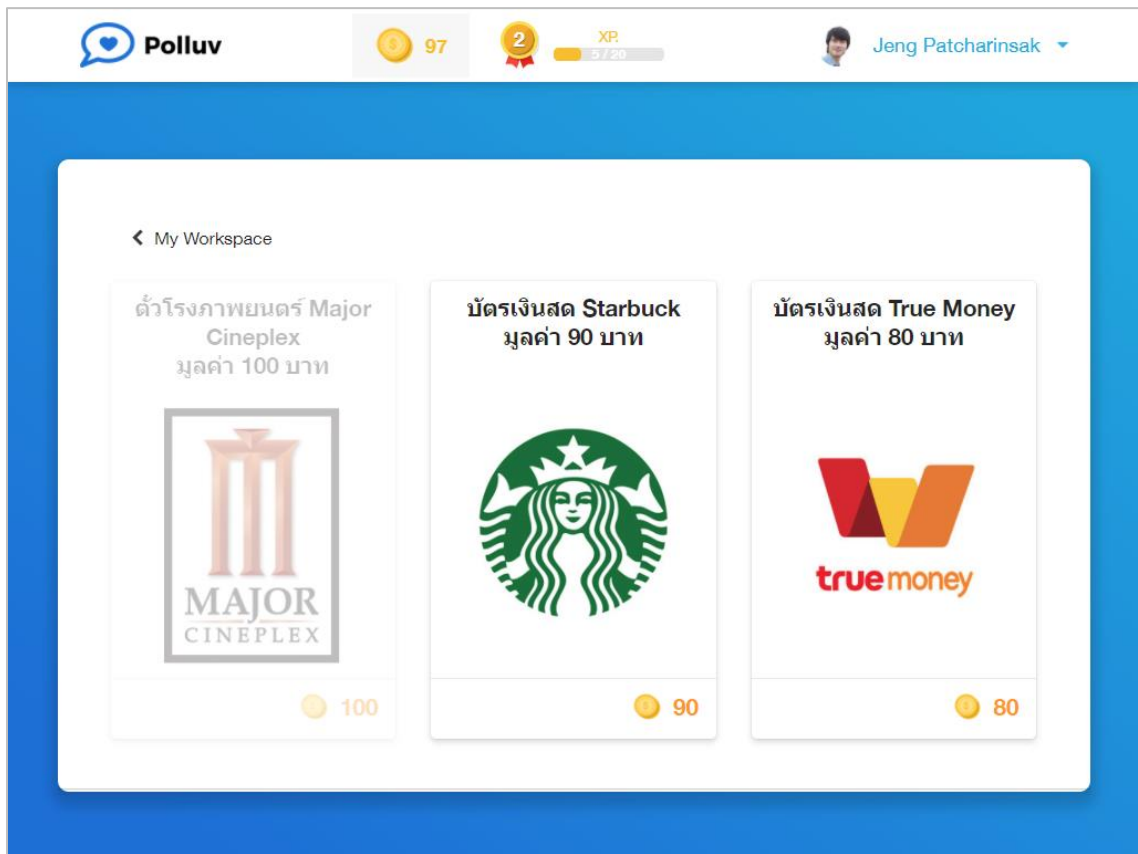
ภาพที่ 3.24 ภาพแสดงหน้าแก้ไขข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้

3.4.9 หน้าความสำเร็จผู้ใช้ (Achievements) เป็นหน้าที่แสดงความสำเร็จที่ผ่านมาของผู้ใช้ โดยแสดงรายละเอียดเป็นเหรียญตราสัญลักษณ์ที่ผู้ใช้เคยได้รับทั้งหมด ดังภาพที่ 3.25



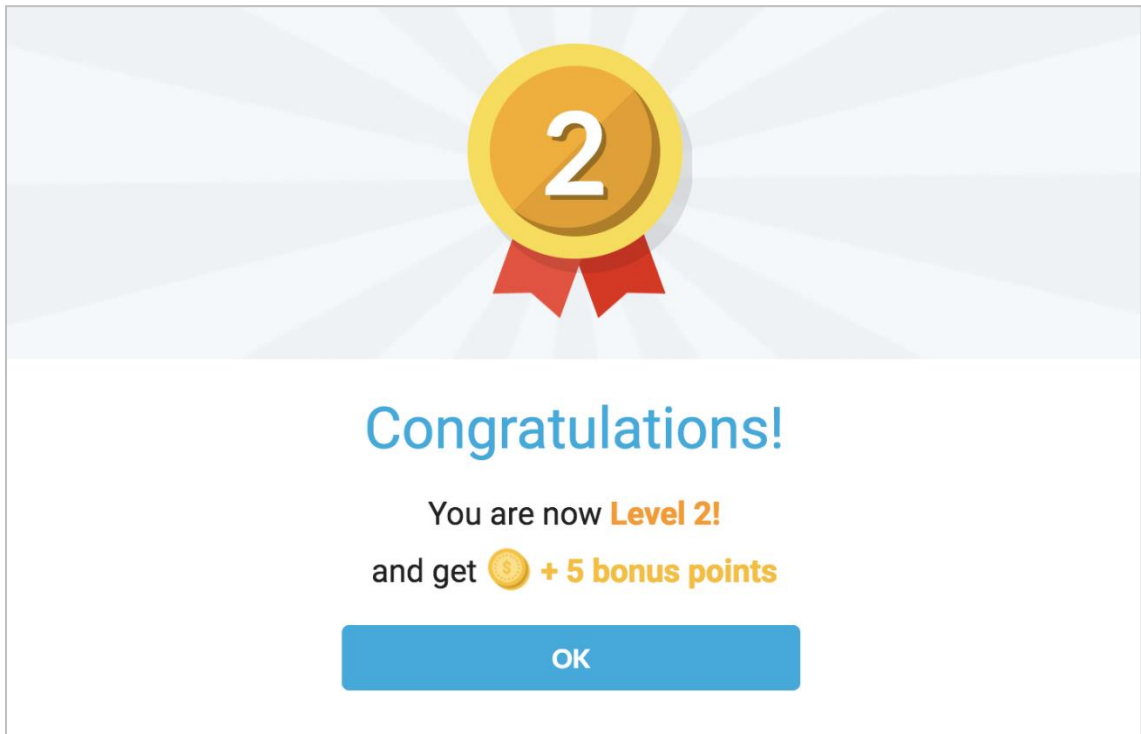
ภาพที่ 3.25 ภาพแสดงหน้าความสำเร็จผู้ใช้

3.4.10 หน้าแลกของรางวัล เป็นหน้าที่ให้ผู้ใช้สามารถแลกของรางวัลกับทางระบบด้วยคะแนนสะสมของผู้ใช้ โดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อรางวัล รูปภาพรางวัล และคะแนนสะสมที่ใช้แลกรางวัล ดังภาพที่ 3.26

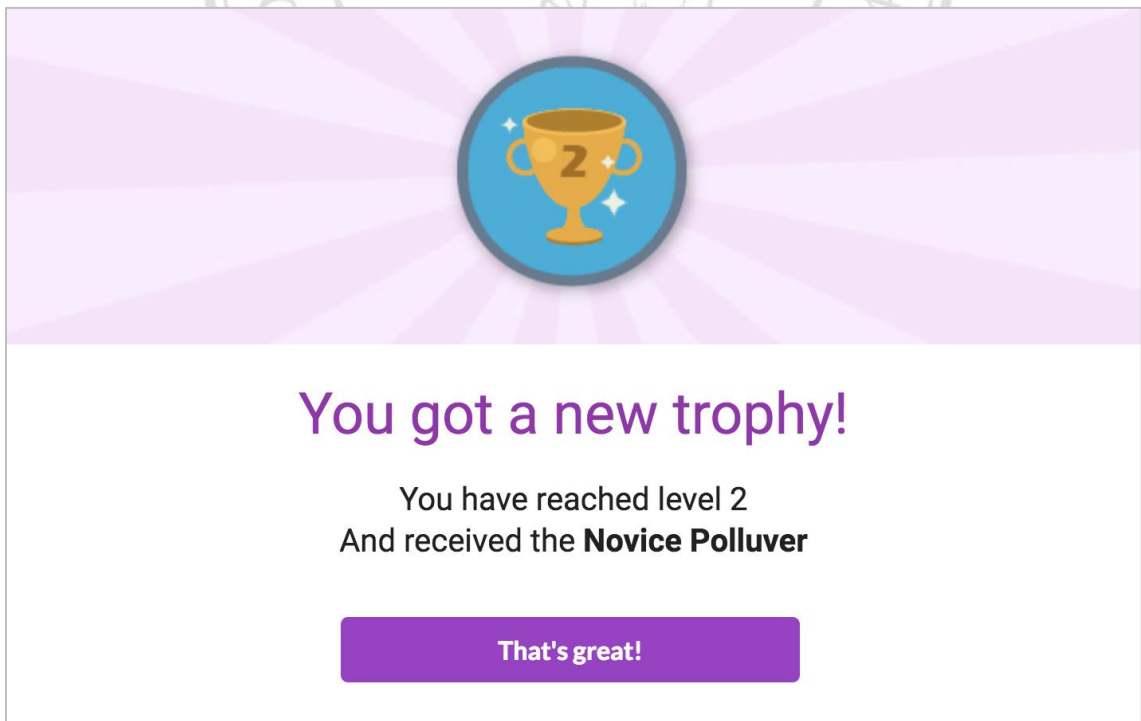


ภาพที่ 3.26 ภาพแสดงหน้าแรกของรางวัล

3.4.11 หน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชัน เป็นหน้าที่ใช้สำหรับแจ้งเตือนเหตุการณ์ต่างๆ ไปยังผู้ใช้ โดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ระดับผู้ใช้ และคะแนนสะสมที่ได้รับ สำหรับการแจ้งเตือนเหตุการณ์การเลื่อนระดับของผู้ใช้ ดังภาพที่ 3.27 และแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อหัวข้อเหรียญตราสัญลักษณ์ และคำอธิบายเหรียญตราสัญลักษณ์ สำหรับการแจ้งเตือนการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ใหม่ ดังภาพที่ 3.28 และหากผู้ใช้อังไม่ได้กรอกข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติม ในช่วงการเข้าใช้งานระบบ จะมีการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนสำหรับการกรอกรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติม ได้แก่ เพศ วันเกิด และจังหวัดที่อยู่ของผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลส่วนนี้ได้ภายหลังในหน้าการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้โดยการกดปุ่ม Skip และสามารถรับคะแนนสะสมเพิ่มเติมตามที่ระบบกำหนดไว้ในการออกแบบการคำนวณเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้งานที่ 3.1.2 ได้ เมื่อผู้ใช้ได้กรอกข้อมูลดังกล่าวครบถ้วนและกดปุ่ม Claim ดังภาพที่ 3.29




ภาพที่ 3.27 ภาพแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลื่อนระดับผู้ใช้



ภาพที่ 3.28 ภาพแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ใหม่



### Profile Setup ✕

Get **10** FREE points  ! When you have filled all your informations.

Gender:  Male  Female

Birth Date:

Province:

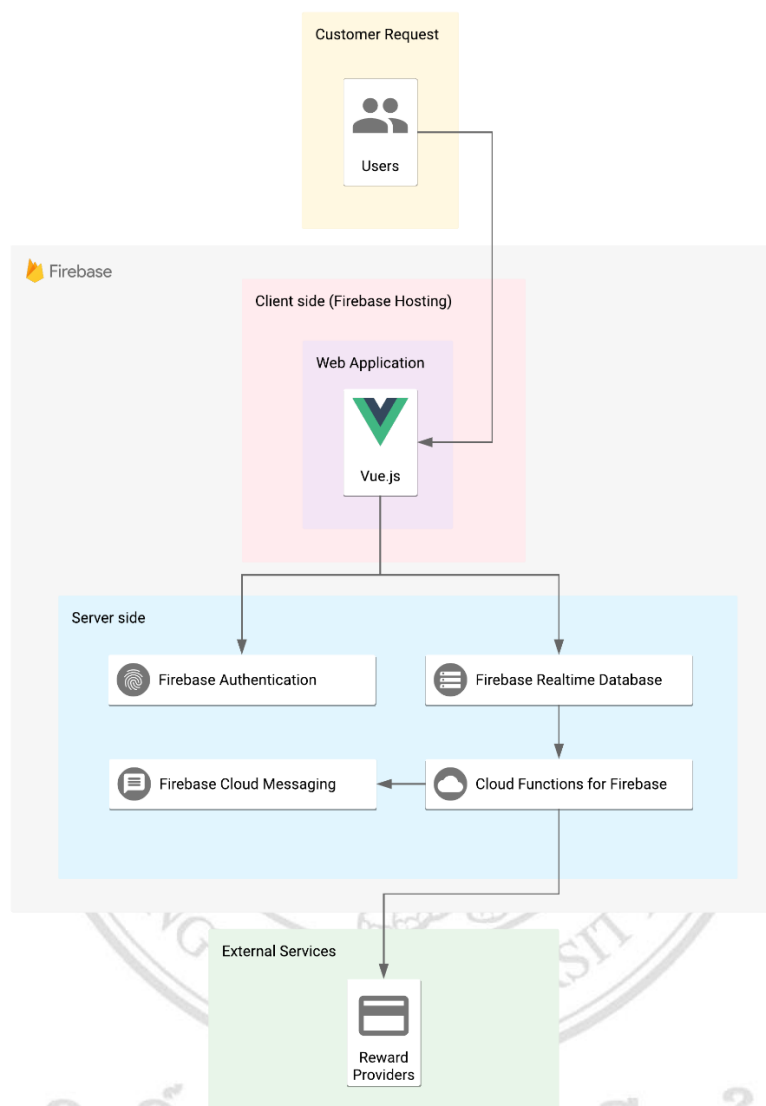
ภาพที่ 3.29 ภาพแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการกรอกรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของผู้ใช้

### 3.5 สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีของระบบ

การพัฒนาระบบแบบสอบถามออนไลน์ด้วยกลไกเกมมิฟิเคชันนี้ ได้แยกส่วนการทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (Client side) ส่วนการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server side) และส่วนการติดต่อผู้ให้บริการภายนอก (External Services) ดังภาพที่ 3.30 และมีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ONLINE SURVEY SYSTEM WITH GAMIFICATION MECHANICS ARCHITECTURE



ภาพที่ 3.30 ภาพแสดงสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีของระบบ

- 3.5.1 ส่วนผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน จะพัฒนาขึ้นบนรูปแบบของแอปพลิเคชันหน้าเดียว (Single Page App) โดยใช้วีวเจเอสในการสร้างส่วนประมวลผลฝั่งผู้ใช้งาน และสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้งานร่วมกับซีแมนทิกยูไอ มีการติดต่อกับการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วยชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ไฟร์เบส และใช้โหนดเจเอสสำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันระหว่างการพัฒนาและใช้ไฟร์เบสโฮสติ้งสำหรับการนำแอปพลิเคชันไปใช้งานจริง
- 3.5.2 ส่วนการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จะประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1) การพิสูจน์ตัวตน สำหรับการลงชื่อเข้าใช้งานของผู้ใช้งาน โดยใช้บริการพิสูจน์ตัวตนไฟร์เบส (Firebase Authentication)
  - 2) ฐานข้อมูล สำหรับเก็บข้อมูลในระบบ โดยใช้บริการฐานข้อมูลเรียลไทม์ไฟร์เบส (Firebase Realtime Database)
  - 3) การประมวลผลเบื้องหลัง สำหรับการประมวลผลแบบเฉพาะเจาะจง เช่น การแลกเปลี่ยนรางวัลของผู้ใช้งาน หรือการเพิ่มค่าประสบการณ์ของผู้ใช้ เป็นต้น โดยใช้บริการการประมวลผลเบื้องหลังบนคลาวด์ (Cloud Functions for Firebase)
  - 4) การแจ้งเตือนผู้ใช้ สำหรับการแจ้งเตือนต่างๆ ไปยังอุปกรณ์ของผู้ใช้งาน โดยใช้บริการส่งข้อความในระบบไฟร์เบสคลาวด์ (Firebase Cloud Messaging)
- 3.5.3 ส่วนการติดต่อผู้ให้บริการภายนอก สำหรับการแลกเปลี่ยนรางวัลของผู้ใช้งานในระบบกับผู้ให้บริการแลกเปลี่ยนรางวัลภายนอก เช่น บัตรเงินสด Starbuck หรือ บัตรเงินสด True Money เป็นต้น โดยภายในงานวิจัยนี้ ส่วนการติดต่อผู้ให้บริการภายนอกจะเป็นเพียงต้นแบบสำหรับการใช้งานจริงเท่านั้น ข้อมูลการแลกเปลี่ยนของรางวัลจะถูกเก็บลงฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถนำไปแลกเปลี่ยนรางวัลได้บนช่องทางอื่นๆ

### 3.6 กระบวนการทำงานของระบบ

กระบวนการทำงานของระบบแบบสอบถามออนไลน์ด้วยกลไกเกมมิฟิเคชันจะถูกแบ่งออกเป็นหลายๆส่วน โดนมียรายละเอียดหลักๆ ดังนี้

- 3.6.1 การพิสูจน์ตัวตน เมื่อผู้ใช้งานทำการลงชื่อเข้าใช้งานผ่านช่องทางสังคมเครือข่ายในเว็บแอปพลิเคชันแล้ว เว็บแอปพลิเคชันจะส่งชื่อผู้ใช้งานไปตรวจสอบกับบริการพิสูจน์ตัวตนไฟร์เบส ถ้าหากมีชื่อผู้ใช้อยู่แล้วในระบบ ระบบจะทำการลงชื่อเข้าใช้งานโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าหากไม่มีชื่อผู้ใช้งานอยู่ในระบบ ระบบจะทำการสร้างชื่อผู้ใช้งานใหม่ พร้อมทั้งกำหนดข้อมูลพื้นฐานของสมาชิกตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.1 ได้แก่
- 1) ชื่อของสมาชิก
  - 2) ที่อยู่ของรูปภาพประจำตัวสมาชิก
- พร้อมทั้งการประมวลผลเบื้องหลังจะทำการกำหนดข้อมูลพื้นฐานสำหรับข้อมูลเกมมิฟิเคชันของสมาชิกตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.6 และการกำหนดข้อมูลเกมมิฟิเคชันพื้นฐานตามการออกแบบการคำนวณเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้งานที่ 3.1.2
- 3.6.2 การสร้างแบบสอบถาม เมื่อสมาชิกทำการสร้างแบบสอบถามใดๆแล้ว ระบบจะทำการเก็บข้อมูลของแบบสอบถามลงในฐานข้อมูลไฟร์เบสตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.2 ถ้า

แบบสอบถามนั้นเป็นแบบสอบถามรางวัล ระบบจะทำการประมวลผลเบื้องหลังโดยการกำหนดข้อมูลแบบสอบถามรางวัลตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.5 และการกำหนดรางวัลของแบบสอบถามรางวัลตามการออกแบบการคำนวณเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้งานที่ 3.1.2

3.6.3 การตอบแบบสอบถาม ผู้ใช้สามารถตอบแบบสอบถามใดๆ ได้ก็ต่อเมื่อแบบสอบถามนั้นยังไม่ครบตามจำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อมีผู้ใช้งานตอบแบบสอบถามใดๆ แล้ว ระบบจะทำการเก็บข้อมูลการตอบแบบสอบถามลงในฐานข้อมูลไฟร์เบสตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.4 ถ้าแบบสอบถามนั้นเป็นแบบสอบถามรางวัลและผู้ตอบแบบสอบถามเป็นสมาชิกของระบบที่ไม่ใช่เจ้าของแบบสอบถามแล้ว ระบบจะทำการประมวลผลเบื้องหลังโดยการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ตอบแบบสอบถามตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.6 และมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ตอบแบบสอบถามตามการกำหนดรางวัลของแบบสอบถามรางวัลในการออกแบบการคำนวณเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้งานที่ 3.1.2

3.6.4 การประมวลผลข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ ระบบจะทำการคำนวณและประมวลผลโดยอ้างอิงจากข้อมูลผู้ใช้ ได้แก่

- 1) การตรวจสอบการได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ ระบบจะตรวจสอบจากเงื่อนไขของเหรียญตราสัญลักษณ์ตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.7 และตามการออกแบบเหรียญตราสัญลักษณ์ที่ 3.1.3 แล้วจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานหน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชัน
- 2) การแลกของรางวัล ระบบจะตรวจสอบจากเงื่อนไขของรางวัลตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.8 และตามการออกแบบรางวัลที่ 3.1.4 แล้วระบบจะทำการประมวลผลเบื้องหลังโดยการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกมมิฟิเคชันของผู้ใช้ในโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.6 โดยลดคะแนนสะสมลงตามคะแนนสะสมที่รางวัลกำหนดไว้

3.6.5 การแจ้งเตือนผู้ใช้ ระบบจะแบ่งการแจ้งเตือนผู้ใช้ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- 1) หน้าต่างแจ้งเตือนภายในเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการแจ้งเตือนที่จะแสดงเมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดแอปพลิเคชันอยู่เท่านั้น โดยประเภทของการแจ้งเตือน ได้แก่ การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้เลื่อนระดับ และการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์ใหม่ โดยมีข้อมูลของการแจ้งเตือนตามโครงสร้างข้อมูลที่ 3.3.9
- 2) การแจ้งเตือนอุปกรณ์ผู้ใช้ เป็นการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ของผู้ใช้งานโดยตรงเมื่อผู้ใช้งานไม่ได้ทำการเปิดแอปพลิเคชันไว้ โดยประเภทของการแจ้งเตือน ได้แก่ การแจ้งเตือนเมื่อมีแบบสอบถามรางวัลใหม่ในระบบ และการแจ้งเตือน

เมื่อมีผู้ตอบแบบสอบถามครบตามจำนวนเป้าหมายผู้ตอบสอบถาม โดยมีข้อมูลของการแจ้งเตือนตามโครงสร้างข้อมูลที 3.3.10

3.6.6 การกรองผู้ตอบแบบสอบถามในระบบแจกจ่ายแบบสอบถามอัตโนมัติ เป็นการแจกจ่ายแบบสอบถามตามกลุ่มเป้าหมายที่ผู้สร้างแบบสอบถามได้กำหนดไว้ โดยอ้างอิงกับข้อมูลการกรองผู้ตอบแบบสอบถามในโครงสร้างข้อมูลแบบสอบถามที 3.3.2 เปรียบเทียบกับข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกตามโครงสร้างข้อมูลที 3.3.1 หากข้อมูลส่วนตัวเพิ่มเติมของผู้ใช้เข้าเกณฑ์ของการกรองข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ระบบจะทำการจัดส่งแบบสอบถามผ่านการแจ้งเตือนผู้ใช้ต่อไป หากจำนวนผู้ใช้ที่เข้าเกณฑ์ของการกรองข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามมีน้อยกว่าจำนวนเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุในแบบสอบถาม ระบบจะทำการสุ่มผู้ใช้ในระบบตามจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่เหลือ และทำการจัดส่งแบบสอบถามผ่านการแจ้งเตือนผู้ใช้ต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved