

บทที่ 2

ปรัทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า แนวคิดทฤษฎี เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความ สอดคล้องกับการดำเนินงานวิจัย แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย

โดยในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดทฤษฎี เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะ (Driving Behavior)

2.1.1 พฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะ

2.1.2 พฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่

2.2 โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application)

2.2.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.2.2 หลักการออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.2.3 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.2.4 ความสามารถเซนเซอร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.2.5 การใช้งานเซนเซอร์กับพฤติกรรมการขับขี่

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification)

2.4 การประเมินความสามารถในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (Useability Test)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะ (Driving Behavior)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะ (Driving Behavior) เพื่อใช้ประกอบการออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ช่วยเฝ้าระวังพฤติกรรมผู้ขับขี่ ซึ่งออกแบบให้แจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อพบพฤติกรรมเสี่ยง และเพื่อสนับสนุนให้เกิดการขับขี่ที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ

2.1.1 พฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะ

สำนักงานคณะกรรมการการจรรยาบรรณการจราจรทางบก กองพัฒนาระบบการจราจร (จิรพัฒน์ โชติไกร, 2531) ได้รวบรวมพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะไว้ว่า สมรรถภาพ ของแต่ละคน มีความแปรปรวนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ อายุ ประสบการณ์ ความชำนาญ ความแข็งแรงของร่างกาย เช่น ตี๋ของมีนเมา กินยากดประสาท ทำกิจกรรมอื่นร่วมกับการขับรถ หรือ ขับรถติดต่อกันเป็นเวลานาน หลายชั่วโมง และสภาพแวดล้อมของทางที่ขับรถผ่านไป ดังนั้น จากพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ สามารถจำแนกประเภทขององค์ประกอบที่ทำให้สมรรถนะในการขับขี่ลดลงได้ดังนี้

1) การมองเห็น (vision)

ความสามารถของตาคนปกติ ในขณะที่อยู่กับที่จะมองเห็นภาพในลักษณะเป็นกรวยจอกว้าง(Peripheral) มีขอบเขตทำมุม 120 - 160 องศา เมื่อมีการเคลื่อนที่ขอบเขตของการมองเห็นชัดเจนจะลดลง เช่น ที่ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีมุมการมองเห็นได้ชัด 100 องศาที่ความเร็ว 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีมุมการมองเห็นได้ชัด 60 องศา และที่ความเร็ว 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีมุมการมองเห็นได้ชัด 40 องศา

สภาพการมองเห็นในเวลากลางคืน ถ้ามีแสงสว่างเข้าตาเราจากรถที่สวนทางมา หรือ จากการสะท้อนของกระจกมาเข้าตาเรา จะทำให้ตาเกิดการพร่ามัวชั่วขณะ ตาของมนุษย์จะต้องใช้เวลาปรับตัวขยายหรือหดม่านตา การปรับการมองเห็นจากที่มีดออกสู่ที่สว่างใช้เวลาประมาณ 3 วินาที และการปรับการมองเห็นจากที่สว่างเข้าที่มีมืด ใช้เวลาประมาณ 6 วินาที (จิรพัฒน์ โชติไกร, 2531)

2) เวลาในการรับรู้ และการตอบสนอง (Perception and reaction time)

ร่างกายสามารถรับรู้ได้จากทางตา หู และการสัมผัส สภาพการรับรู้จะถูกส่งไปยังสมอง และสมองก็จะสั่งการให้ มือ และ เท้า ทำหน้าที่ตามที่สมองกำหนดอีกทอดหนึ่ง ระยะเวลาที่ตามเริ่มมองเห็นวัตถุ และสมองสั่งการให้เท้าเหยียบที่เบรก และยกเท้าไปเหยียบที่เบรก ประกอบด้วยระยะเวลาต่าง ๆ ตามทฤษฎีของ PIEW (Lee Suk Ki & Yong Park Soon, 2014) ดังนี้

- Perception time ระยะเวลาที่มองเห็นวัตถุชัดเจน และรับทราบสถานการณ์
- Intellection time ระยะเวลาที่ใช้ในการพิจารณา วิเคราะห์ให้ทราบว่าสิ่งที่มองเห็น คือ อะไร
- Emotion time ระยะเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจว่าจะทำอย่างไรต่อไปกับสถานการณ์ หรือ สิ่งที่ได้รับ
- Violation time ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติการตามที่สมองสั่งการ

ในสภาพร่างกายของคนปกติ จะไม่มีอาการเมื่อยล้าจากการขับรถนาน ไม่ดื่มของมึนเมา หรือเสพยาเสพติดการตอบสนองของผู้ขับขี่ที่ถูกกระตุ้น โดยสภาพการจราจรนั้นตามมาตรฐาน ของประเทศสหรัฐอเมริกา (AASHTO) แนะนำให้ใช้เวลาประมาณ 2.5 วินาที แต่ถ้าสภาพร่างกายของเราเกิดเหนื่อยล้าจากการเดินทางไกลหรือพบปัญหาที่ยากต่อการตัดสินใจ ระยะเวลาในการตอบสนองอาจเพิ่มเป็น 4 วินาที องค์ประกอบที่มีผลต่อการตอบสนองในการจราจรมีดังนี้ (จิรพัฒน์ โชติไกร, 2531)

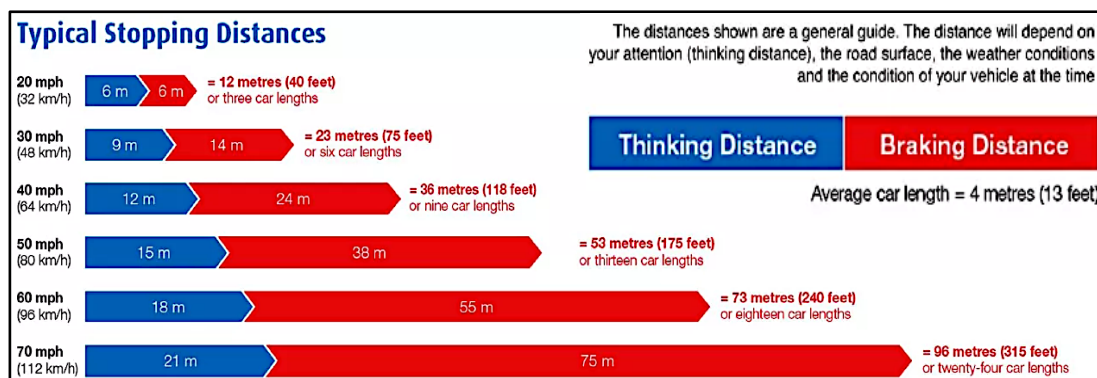
- 1) สถานะของผู้ขับขี่ เช่น อายุ ประสบการณ์ และความชำนาญ ไหวพริบ เพศ
- 2) สภาพของร่างกาย เช่น ความเมื่อยล้า ความแข็งแรง ดื่มของมึนเมา กินยากระตุ้นประสาท ขาดความรับผิดชอบในการควบคุมตนเอง
- 3) สภาพแวดล้อม เช่น ความร้อน ฝนตก ทิศนวิสัย สภาพการจราจร ทิวทัศน์ข้างทาง
- 4) ความรีบเร่ง ทำให้เกิดความประมาท ขาดความรอบคอบ ขับรถเร็ว
- 5) อารมณ์ เกิดจากสภาพการจราจรที่ไม่เป็นระเบียบ ความร้อนจัด หรือจากคนข้างเคียง ทำให้เกิดโมโห ขาดสติยั้งคิด หรือคึกคะนอง

6) ความกลัวต่อการถูกจับ และต่ออุบัติเหตุที่เกิดขึ้น มีผลให้ขับรถช้าลงเมื่อผ่านตำรวจ ทางหลวง หรือ ในถนนที่มีรถบรรทุก เล่นสวนทางมามาก ทำให้เพิ่มความระมัดระวัง

สรุปได้ว่า ด้วยพฤติกรรมในการขับขี่ยานพาหนะที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ทำให้สมรรถภาพในการขับขี่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ อายุ ประสบการณ์ ความชำนาญ ความแข็งแรงของร่างกาย สภาพแวดล้อมของทางที่ขับขี่ ประกอบกับวิสัยทัศน์การมองเห็นและความเร็วในการรับรู้ การตอบสนองต่อเหตุการณ์ รวมถึงการชะลอและการหยุดรถเมื่ออยู่ในสถานการณ์ไม่คาดคิด ซึ่งตัวแปรดังกล่าวมีผลต่อความปลอดภัย ในขณะที่ขับรถ

2.1.2 พฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่

การใช้ความเร็วมีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อใช้ความเร็วที่สูงขึ้น ทำให้การหยุดรถใช้เวลานานขึ้น เมื่อเพิ่มความเร็วจาก 32 กม./ชม. เป็น 112 กม./ชม. หรือ 3.5 เท่า จะต้องใช้ระยะทางในการหยุดรถเพิ่มขึ้นถึง 15 เท่า ดังรูปที่ 2.3 ดังนั้น ถ้ารถคันหน้าเบรกกะทันหัน คนเดินถนน หรือสัตว์วิ่งตัดหน้ารถ รถที่วิ่งเร็วมากจะมีความเสี่ยงสูงมากต่อการชน (Directgov, 2010) เมื่อขับเร็วขึ้น ทำให้มีโอกาสดับเบรกที่สูงขึ้น ยกตัวอย่าง เมื่อความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม.ขึ้นไป (Kloeden CN, 1997) ถ้าชนกัน จะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่า การชนกันที่ความเร็ว 40 กม./ชม. ถึง 15 เท่า (Joksch, 1993) และความเร็วเพิ่มทุกร้อยละ 10 จะเพิ่มแรงปะทะร้อยละ 21 และเพิ่มความรุนแรงของอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 46 (Vägverket, 2009) นอกจากระยะทางหยุดรถ และโอกาสการบาดเจ็บและเสียชีวิตที่สูงขึ้นแล้วยังเป็นอันตรายต่อผู้คนเดินถนน เมื่อถูกรถชนคนเดินถนนจะมีโอกาสเสียชีวิตเพียงร้อยละ 5 หากถูกชนที่ความเร็ว 32 กม./ชม. แต่จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 45 หากถูกชนที่ความเร็ว 48 กม./ชม. และจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 85 หากถูกชนที่ความเร็ว 64 กม./ชม. (มูลนิธิไทยโรดส์ 2013) แสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงระยะหยุดรถอย่างปลอดภัยที่ความเร็วต่าง ๆ

พฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ เป็นมูลเหตุปัจจัยหลักของปัญหานี้ ผลสำรวจสอบถามทัศนคติของผู้ขับขี่รถยนต์ทั่วประเทศไทยในปี 2553 (หน่วยเฝ้าระวังและสะท้อนสถานการณ์ความปลอดภัยทางถนน, 2556) ระบุว่า คนขับรถส่วนใหญ่ยอมรับว่ายังขับรถเร็วกว่ากฎหมายกำหนด และขาดการรับรู้ต่ออัตราความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด และ 1 ใน 3 ยังมีทัศนคติที่ผิดว่าการขับรถเร็วไม่น่าจะอันตราย หากเพิ่มความระมัดระวัง สอดคล้องกับผลสำรวจตรวจวัดความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลและรถกระบะที่วิ่งบนทางหลวงสายหลักที่สำคัญใน 30 จังหวัดทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2553 ระบุว่า ผู้ขับขี่มีพฤติกรรมการใช้ความเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด (90 กม./ชม.) คิดเป็นสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 40 - 90 ในทุกภูมิภาค (มูลนิธิไทยโรดส์ 2554) รวมถึงการสำรวจการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่รถตู้และรถบัสโดยสารรอบพื้นที่กรุงเทพมหานครอย่างต่อเนื่องในปี 2555 พบว่ารถตู้มากกว่าร้อยละ 50 และรถบัสมากกว่าร้อยละ 65 มีพฤติกรรมขับรถเร็วกว่าอัตราที่กฎหมายกำหนด (มูลนิธิไทยโรดส์ และศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, 2555)

แม้ว่าในช่วงหลายปีที่ผ่านมาจะเริ่มมีมาตรการการใช้ปืนตรวจจับความเร็วอย่างจริงจัง ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ยานพาหนะทุกประเภท แสดงให้เห็นว่าการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจังสามารถลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนอันเนื่องมาจากความเร็วได้ อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อบ่งชี้บางประการที่ระบุว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดังกล่าวเกิดเพียงชั่วคราว โดยจากผลการศึกษาพบว่า ผู้ขับขี่จะลดความเร็วให้อยู่ในอัตราที่กฎหมายกำหนด เมื่อเข้าสู่พื้นที่ที่มีการตรวจจับความเร็ว และมีแนวโน้มจะเพิ่มความเร็วขึ้นหลังจากผ่านด่านจับกุมผู้กระทำความผิดของเจ้าหน้าที่ตำรวจไปแล้ว แสดงให้เห็นว่า ผู้ขับขี่มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในลักษณะที่มีความปลอดภัยขึ้น (ลดความเร็วลง) เมื่อทราบว่า บริเวณดังกล่าวมีการตรวจจับความเร็ว แต่เมื่อพ้นจากบริเวณนั้นไปแล้ว ผู้ขับขี่มีแนวโน้มจะเร่งความเร็วขึ้นไปสู่ความเร็วปกติ ที่ใช้ขับเป็นประจำ (สุรางค์ศรี ศีตมโนชญ์ และคณะ, 2555) (มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ, 2551) แสดงให้เห็นว่า การแก้ไขปัญหาในเรื่องการขับซัดด้วยความเร็วสูงไม่สามารถใช้มาตรการด้านใดด้านหนึ่งในการแก้ไขปัญหาได้ มาตรการด้านวิศวกรรมจราจร การบังคับใช้กฎหมาย รวมถึงมาตรการการให้ความรู้แก่ประชาชน จะต้องทำควบคู่กันไป และต้องทำการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่ขบวนการแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

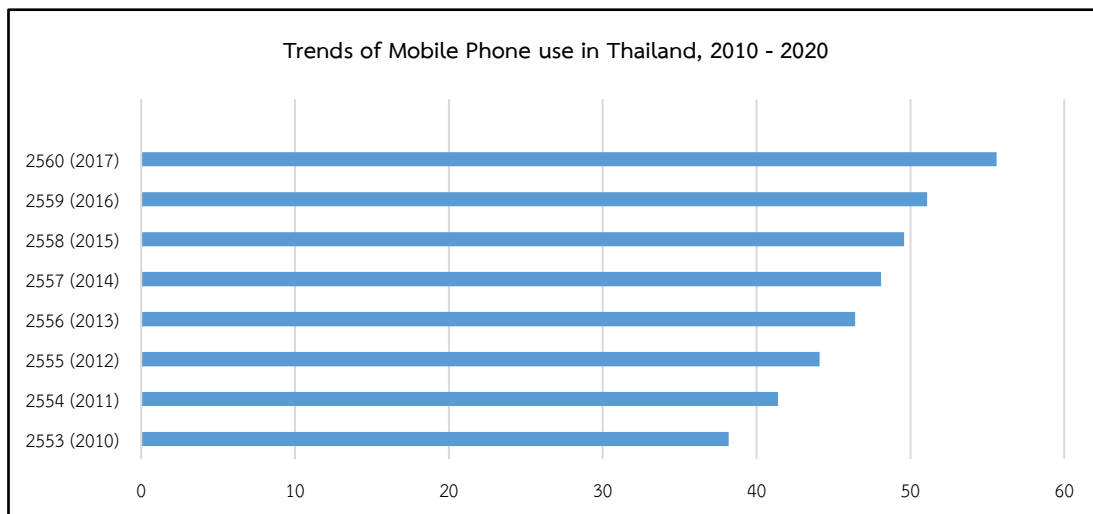
งานวิจัยนี้เป็นการนำเทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่มาช่วยเฝ้าระวังพฤติกรรมผู้ขับขี่ซึ่งออกแบบให้แจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อพบพฤติกรรมเสี่ยง เพื่อสนับสนุนให้เกิดการขับขี่ที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ

2.2 โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (MOBILE APPLICATION)

2.2.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

โปรแกรมประยุกต์ (Application) หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้โดยประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ทั้งงานทั่วไป และงานเฉพาะด้านขึ้นอยู่กับลักษณะงานและจุดมุ่งหมายในการนำโปรแกรมประยุกต์ไปใช้งาน (แสวงกิจ, 2552) ตัวอย่างของโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรมประมวลคำ (Word Processor), แฝ่นตารางทำการ (Spreadsheet), แอปพลิเคชันบัญชี (Accounting Application), เว็บเบราว์เซอร์, แอปพลิเคชันเล่นคลิบสื่อ (Media Player) เป็นต้น

โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำงานบนระบบปฏิบัติการ (Operation System: OS) ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น iPhone ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS (iPhone Operation System) โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น Samsung ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือที่เรียกกันอีกชื่อว่า สมาร์ทโฟน เป็นอุปกรณ์พกพาที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากที่สุดในยุคปัจจุบัน และมีแนวโน้มการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ แสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แนวโน้มการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ปี 2553 – 2560
(สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2561)

จากแนวโน้มการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เติบโตขึ้นนั้น ทำให้มีแนวโน้มการใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย จึงต้องมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อตอบสนองความต้องการให้ตอบโจทย์การใช้งานของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น และโปรแกรมที่ดีควรเริ่มต้นโดยการออกแบบที่ดี

2.2.2 การออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

การออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือที่เรียกกันว่าการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface Design) หรือการออกแบบจอภาพ (Screen Design) คือการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนนำเข้าข้อมูล (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนข้อมูลส่งออก (Output) ซึ่งข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออกเป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงเรียกว่า "ส่วนต่อประสานผู้ใช้" ส่วนนี้เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์และมีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์เป็นอย่างมากเนื่องจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะแสดงรูปหรือสัญลักษณ์ ต่าง ๆ บนจอภาพ เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้ใช้ หากส่วนนี้สร้างความประทับใจให้ผู้ใช้ จะช่วยโน้มน้าวให้ผู้ใช้ยอมรับโปรแกรมประยุกต์ได้ง่ายขึ้น

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ไม่ได้เป็นเพียงการนำเสนอเพื่อให้เกิดความสวยงาม และความน่าสนใจเท่านั้น นักออกแบบต้องคำนึงถึงการใช้งานโดยมีเป้าหมายหลักคือ

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับผู้ใช้
- เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และจดจำ
- เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลน้อยที่สุด
- เพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น
- สามารถแก้ไขข้อมูลได้ง่าย
- สร้างขั้นตอนที่เป็นตรรกะ

- ดึงดูดความสนใจให้กับผู้ใช้

จากการศึกษาของ (Ben Shneiderman และคณะ, 2016) ได้กล่าวถึง กฎในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน 8 ข้อ ไว้ดังนี้

1) การออกแบบที่ดีควรออกแบบให้มีความสม่ำเสมอ ไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งในส่วนเมนู ไอคอน สี หรือ รูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ ณ ที่นี้กล่าวถึงภาพรวมของโปรแกรม เพื่อให้มีความสวยงาม และภาพจำที่ดี

2) ออกแบบให้เหมาะสมทุกคน กับทุกกลุ่มผู้ใช้ เพราะเมื่อออกแบบมาเพื่อการใช้งานโดยทั่วไปแล้ว ผู้ออกแบบไม่สามารถจำแนกผู้ใช้งานอย่างจำเพาะเจาะจงได้เสมอ การออกแบบเพื่อให้เหมาะสมกับบุคคลทั่วไป ทุกกลุ่มมักมีโอกาเข้าถึงผู้ใช้งานได้มากกว่า

3) โปรแกรมที่ดีจำเป็นต้องมีการปรับปรุง พัฒนา และทำให้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้ใช้โดยการส่งข้อมูลย้อนกลับไปสู่ผู้ใช้ได้ด้วย

4) ควรออกแบบให้มีลำดับขั้นในการเล่าเรื่อง มีจุดเริ่มต้น ระหว่างกลาง และส่วนสุดท้าย เพราะลำดับในการใช้งานจะสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจวัตถุประสงค์ผู้ออกแบบได้ดีขึ้น และสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีผู้ช่วย

5) ควรออกแบบให้มีความผิดพลาดในการใช้งานน้อยที่สุด เพราะหากออกแบบแค่ความสวยงามหรือมีเรื่องราวที่ดี แต่มีความผิดพลาดจำนวนมาก ก็จะทำให้ประสบการณ์ที่ไม่ดีแก่ผู้ใช้งานได้

6) มีส่วนอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน เมื่อมีข้อผิดพลาด ควรสามารถย้อนกลับได้ง่ายเพื่อแก้ไขข้อมูลส่วนนั้นได้

7) ออกแบบให้สนับสนุนการควบคุมภายในและควรมีการตอบสนองของหน้าจอกับสิ่งที่ผู้ใช้ได้กระทำลงไปในแต่ละส่วน เช่น การยืนยัน คำเตือน หรือการแจ้งเตือนเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบว่าได้กระทำการส่วนใดกับโปรแกรมไปบ้าง

8) ออกแบบให้มีขั้นตอนการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน เข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว หากมีขั้นตอนที่มากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้งานต้องจดจำขั้นตอนเหล่านั้น และรู้สึกว่าการใช้งานยาก

การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองส่วนต่อประสานผู้ใช้ (Interface Analysis and Modeling) ถือเป็นกระบวนการแรกของการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งนักออกแบบระบบจะต้องวิเคราะห์รายละเอียดของส่วนต่อประสานและสร้างแบบจำลองส่วนต่อประสานหรือจัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การวิเคราะห์ผู้ใช้งาน โดยผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงผู้ที่จะมาใช้งานระบบ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ผู้ใช้หน้าใหม่ (Novice User) 2) ผู้ใช้ที่มีประสบการณ์และความรู้ระดับกลาง (Knowledgeable Intermittent User) ผู้ใช้งานเป็นประจำ หรือผู้เชี่ยวชาญ (Frequent User/Expert)

การสร้างแบบจำลองส่วนต่อประสาน มีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อจำลองให้เห็นเป็นภาพของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งแบบจำลองการวิเคราะห์และการออกแบบส่วนต่อประสานแบ่งเป็น 4 ประเภท (Hallvard Trætteberg, 2022) คือ

- 1) แบบจำลองผู้ใช้ (User Model)
- 2) แบบจำลองการออกแบบ (Design Model)
- 3) แบบจำลองจิตใจหรือการรับรู้ระบบ (Mental Model/System Perception)
- 4) แบบจำลองการนำไปปฏิบัติ (Implementation Model)

จากขอบเขตการวิจัยศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีส่งผลให้กลุ่มผู้ใช้งาน โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับเคลื่อนแบบให้เหมาะสม กับผู้ใช้งานที่เป็นบุคลากรในสถานศึกษา และนักศึกษามหาวิทยาลัย ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มผู้ใช้งานที่มี ประสบการณ์และความรู้ระดับกลาง (Knowledgeable Intermittent User) และจากกฎในการ ออกแบบข้างต้น ทำให้โปรแกรมประยุกต์ในงานวิจัยนี้ คำนึงถึงการออกแบบที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้งาน และนำไปสร้างแบบจำลองส่วนต่อประสานด้วยแบบจำลองการออกแบบ (GOMS Design Model)

การสร้างแบบจำลองส่วนต่อประสานแบบจำลอง GOMS คือ แบบจำลองที่ถูก พัฒนาโดย Stuart K. Card, Thomas P. Moran และ Allen Newell ในปี ค.ศ. 1983 (Card, 1983) แบบจำลอง GOMS คือสิ่งที่ช่วยแนะแนวทางหรือคำแนะนำในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ ใช้ โดยพิจารณาถึงผู้ใช้ที่หลากหลาย เช่น นักธุรกิจ นักบัญชี นักคอมพิวเตอร์ ผู้ที่ไม่มีความรู้ ด้าน เทคโนโลยี เป็นต้น แบบจำลอง GOMS ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก 4 ประการ คือ เป้าหมาย (Goal) ตัวดำเนินการ (Operator) ระเบียบวิธี (Method) การเลือกกฎ (Selection Rule) ก่อน นำไปสู่การจัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานการจัดทำต้นแบบสำหรับการ ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน มีด้วยกัน 2 ประเภท

1) Low fidelity คือ การจัดทำต้นแบบโดยใช้กระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาน นักออกแบบสามารถวาดส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานบนกระดาษ ซึ่งอาจประกอบด้วยตราสัญลักษณ์ บริษัท, เครื่องมือนำทางตามแนวนอน (Horizontal Navigation), คำแนะนำลิขสิทธิ์และข้อมูลติดต่อ (Copyright and Contact us)

2) High fidelity คือ การจัดทำต้นแบบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือเครื่องมือ ช่วย เช่น Figma, Adobe XD, Sketch เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้เห็นลำดับ ขั้นตอนการทำงานของระบบ เรียกว่า "Storyboard"

จากการศึกษาและเปรียบเทียบ ผู้วิจัยได้จัดทำต้นแบบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Figma เพื่อแสดงลำดับ ขั้นตอนการทำงานของระบบ เนื่องจาก Figma มีเครื่องมือที่ช่วยในการ ออกแบบใช้งานง่ายคล้ายโปรแกรม Photoshop จึงทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมมาก เพราะเป็นสิ่งที่คุ้นชินกันอยู่แล้ว อีกทั้ง Figma ยังสามารถจำลองหน้าจอและคลิกเพื่อเปลี่ยนหน้าจอ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้เหมือนเป็นโปรแกรมประยุกต์จริงก่อนนำไปพัฒนาจริงได้อีกด้วย

2.2.3 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) Native App คือ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย Library (ชุดคำสั่ง) หรือ SDK (Software Development Kit: เครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรม) ของระบบปฏิบัติการ โทรศัพท์โดยเฉพาะ อาทิ Android Phone ใช้ Android SDK, iOS ใช้ Objective c และ Windows Phone ใช้ C# (ชไลเวท พิพัฒพรณวงศ์, 2561) ข้อดีของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบ Native App คือ สามารถเข้าถึงฟังก์ชันการทำงาน หรือแพลตฟอร์ม (Platform) นั้น ๆ ได้อย่างครบถ้วน อย่างไม่มีข้อจำกัด และใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น การเรียกใช้งานกล้อง เชื่อมทิศ เป็นต้น อีกทั้ง ยังมีความยืดหยุ่นเอื้อประโยชน์ต่อนักพัฒนาสูงสุด เนื่องจากพัฒนาจากชุดคำสั่งที่ตรงกับ

ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์ ข้อเสีย คือ ใช้บุคลากรในการพัฒนาหลายคนเนื่องจากแต่ละชุดคำสั่งต้องใช้ทักษะความรู้ในการพัฒนาที่ต่างกัน และ ใช้เวลาในการพัฒนาค่อนข้างสูง Native App เหมาะสำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่ต้องการใช้ความสามารถของเครื่องได้เต็มที่ อย่างการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องหรือการจัดการบริหารจัดการหน่วยความจำอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การพัฒนาเกม ต้องใช้ความเข้าใจรูปแบบการทำงานของระบบปฏิบัติการ (OS) ของผู้ผลิตแต่ละรายที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความต้องการต่าง ๆ ของโปรแกรมประยุกต์ว่าคุ้มค่าที่ต้องพัฒนาแบบ Native App หรือไม่

2) Hybrid Application หรือ เรียกอีกอย่างว่า Cross-Platform คือ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาใดภาษาหนึ่ง แต่สามารถนำไปใช้กับแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้ด้วย สามารถนำไปใช้งานได้ทั้ง Android, iOS, Windows Phone และอื่น ๆ (Naviya, 2016) โดยอาศัยเฟรมเวิร์คหรือ SDK ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากหลากหลายภาษา และมีเครื่องมือที่เหมาะสมกับเฟรมเวิร์คหรือ SDK นั้น ๆ ให้เลือกใช้ในการพัฒนาที่หลากหลาย จึงสามารถประหยัดทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาทั้งแรงงาน เวลา และงบประมาณ แต่มีข้อเสีย คือ การเข้าถึงฟังก์ชันการทำงานของในแต่ละแพลตฟอร์มเป็นไปอย่างไม่เต็มที่ เช่น การทำงานร่วมกับระบบหลัก ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานบางฟังก์ชันจะด้อยกว่าหรือการทำงานช้ากว่าการใช้ Native Application

3) Web Application คือ โปรแกรมประยุกต์ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็นโปรแกรมที่ใช้เปิดดูเว็บ (Web Browser) สำหรับการใช้งานเว็บเพจ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลเฉพาะส่วนที่จำเป็นเพื่อเป็นการลดทรัพยากรที่ใช้ในการประมวลผลของตัวเครื่องโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ทำให้สามารถโหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตที่มีความเร็วต่ำได้ (แซ่เตียว, 2559) ข้อดี คือ พัฒนาง่าย ราคาไม่แพง สร้างครั้งเดียวใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์มที่มีเบราว์เซอร์ ไม่ต้องติดตั้งผ่าน แอปสโตร์ ข้อเสีย คือ ต้องมีเบราว์เซอร์เพื่อที่จะใช้งานได้ ผู้ใช้ต้องพิมพ์ URL ทำให้มีการทำงานที่ซับซ้อนกว่า และทำงานได้ช้ากว่า อีกทั้งไม่มีไอคอนแอปพลิเคชัน

จากข้อมูลข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่ที่พัฒนาขึ้น ควรพัฒนาเป็นแบบ Native Application เพื่อให้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันการทำงาน ได้อย่างครบถ้วน ไม่มีข้อจำกัด และใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงการทำงานที่จำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่ได้แก่ ระบบนำทาง Geomagnetic Sensor (Digital Compass) และเซนเซอร์วัดค่าความเร่ง (Accelerometer Sensor) ได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์งานวิจัยนี้

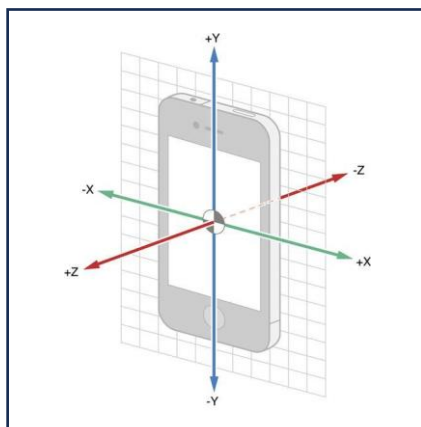
การพัฒนาแบบ Native Application นั้น ใช้ภาษาและเครื่องมือในการพัฒนาต่างกันตามระบบปฏิบัติการ เช่น ระบบ Windows สามารถพัฒนาโดยใช้ Visual Studio ภาษา C++, ระบบ Android สามารถพัฒนาโดยใช้ Android Studio ภาษา Java และ ระบบ iOS สามารถพัฒนาโดยใช้ Xcode ภาษา C++ หรือ Swift

ผู้วิจัยและพัฒนาได้พัฒนาระบบบน iOS เนื่องจาก 1) ระบบ iOS มีการพัฒนาด้วยภาษาที่คงที่ไม่ซับซ้อน สามารถเข้าใจได้ง่าย ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ตั้งขั้นตอนการออกแบบ เนื่องจากสามารถจำกัดอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งมีเพียงอุปกรณ์เคลื่อนที่ยี่ห้อ Apple ยี่ห้อเดียวและมีจำนวนรุ่นจำกัด ทำให้การกำหนดขนาดหน้าจอ การออกแบบ UI ทำได้ง่าย ทดสอบได้ง่าย และ

สามารถลดค่าบำรุงรักษาในระยะยาวได้ 2) เนื่องจากระบบ iOS มีมาตรการที่เข้มงวดในด้านการอนุมัติโปรแกรมประยุกต์ ทำให้ผู้ใช้งานมีความมั่นใจด้านปลอดภัยสูง มีความเสถียรภาพ และเกิดความผิดพลาดน้อย (Sasha Langholz, 2022) 3) เนื่องจากอายุผู้ใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบ iOS มีอายุเฉลี่ยที่น้อยกว่า การศึกษาที่สูงกว่า และรายได้ที่มากกว่า ทำให้มีกำลังซื้อที่มากกว่า และสิ่งที่น่าสนใจคือกลุ่มผู้ใช้ iOS มีอัตราการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ยาวนานกว่า หรือติดการใช้งานที่มากกว่า ส่งผลให้หากต้องการผู้ใช้งานที่มีความกระตือรือร้นในการใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ อย่างการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับเคลื่อนการพัฒนาบนระบบ iOS (Elena Vodovatova, 2022)

2.2.4 ความสามารถเซนเซอร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เซนเซอร์วัดค่าความเร่ง

1) เซนเซอร์วัดค่าความเร่ง (Accelerometer Sensor) เซนเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน โดยเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกน (3-Axis) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของแกน คือ การเขย่าโทรศัพท์ หรือการเอียงโทรศัพท์ จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่าแกนต่าง ๆ โดยแกน X จะมีค่าเป็นลบ เมื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่ไปทางซ้าย และมีค่าเป็นบวก เมื่อไปทางขวา แกน Y จะมีค่าเป็นบวก เมื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า และมีค่าเป็นลบ เมื่อเคลื่อนที่ไปด้านหลัง ส่วนแกน Z มีค่าเป็นบวก เมื่อเคลื่อนที่ไปด้านบน และมีค่าเป็นลบ เมื่อเคลื่อนที่ลงด้านล่าง



รูปที่ 2.4 การกำหนดแกนทั้ง 3 ของเซนเซอร์วัดค่าความเร่ง (Accelerometer Sensor)

ประโยชน์ในการใช้งานที่เห็นกันอยู่เป็นประจำของเซนเซอร์วัดค่าความเร่ง คือ การปรับทิศทางการแสดงผล หรือ การใช้งานที่ต้องอาศัยการเอียงเครื่องไปในทิศทางต่าง ๆ เช่น เมื่อเอียงเครื่องไปทางซ้าย ขวา ไปข้างหน้า ข้างหลัง หรือกลับหัว ก็จะกลับการแสดงผลหน้าจอให้ตรงกับแนวแกนที่ผู้ใช้ถืออยู่ ยกตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ เช่น เกมขับรถ สามารถเอียงซ้าย ขวา เสมือนเป็นพวงมาลัยในการควบคุม เอียงออกจากตัว เอียงเข้าหาตัว เสมือนการเร่ง หรือเบรก (xcodethai, 2013) เป็นต้น โดยเซนเซอร์วัดค่าความเร่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถประมวลผลเหตุการณ์ในการขับเคลื่อนได้ เช่น การเบรก การเร่ง การเลี้ยว การเปลี่ยนเลน ของพฤติกรรมในการขับเคลื่อน (ธัญสิทธิ์ ผลประสิทธิ์, 2557)

2) ระบบ GPS (Global Positioning System) เป็นระบบบอกตำแหน่งบนผิวโลก โดยอาศัยพิกัดสัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียมนำทาง คำนวณหาตำแหน่งจากจุดที่ส่งค่าพิกัดซึ่งจะรายงานผลเป็นค่าละติจูดกับค่าลองจิจูด เมื่อนำไปคำนวณใน Google Map หรือ Google Earth หรือ GPS Navigator แล้วจะสามารถรู้ตำแหน่งได้ว่าพิกัดนั้นอยู่บริเวณใดของโลก (พัลลภ จาตุรัส & ดร.วรพล สีสากีเกียรติสกุล, 2555)

2.1) การทำงานของระบบนำทางด้วยจีพีเอส

อุปกรณ์เคลื่อนที่ สามารถรับสัญญาณ GPS ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อมีการเปิดรับสัญญาณ GPS ตัวโปรแกรมจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันบนแผนที่ แผนที่สำหรับนำทางจะเป็นแผนที่พิเศษที่มีการกำหนดทิศทางการจราจร (คาร์แทรค เทคโนโลยี (ไทยแลนด์), 2018) เช่น การจราจรแบบชิดซ้าย หรือชิดขวาข้อมูลการเดินทางเดียว จุดสำคัญต่าง ๆ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ผังไว้ในข้อมูลแผนที่ที่ได้จากการสำรวจและตั้งค่าไว้แล้ว ในแต่ละทางแยกก็จะมีการกำหนดค่าเอาไว้ด้วยเช่นกัน เพื่อให้ตัวโปรแกรมทำงาน เลือกรouteเชื่อมต่อของเส้นทางจนถึงจุดหมายที่ได้เลือกไว้

การคำนวณเส้นทางนี้จะถูกคำนวณให้เสร็จตั้งแต่แรก และตัวโปรแกรมจะแสดงผลทั้งภาพและเสียงตามตำแหน่งจริงที่อยู่ ณ จุดนั้น หากมีการเดินทางออกนอกเส้นทางที่กำหนดไว้ เครื่องจะทำการเตือนให้ผู้ใช้ทราบและจะคำนวณให้พยายามกลับสู่เส้นทางที่ได้วางแผนไว้ก่อน หากการออกนอกเส้นทางนั้นอยู่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ จะมีการคำนวณเส้นทางให้ใหม่โดยอัตโนมัติ (สุชาติ พรหมมี 2016)

2.2) ประโยชน์ของจีพีเอสบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

(1)การนำไปใช้กับระบบนำทาง หรือ จีพีเอส นำทาง เมื่อเราออกเดินทางโดยไม่ทราบตำแหน่งของจุดที่เราจะไป เราสามารถค้นหาเส้นทางจากระบบนำทางของจีพีเอสที่มีอยู่ในโทรศัพท์มือถือได้ เพราะระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลก

(2)การนำข้อมูลจีพีเอส มาประกอบกับภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการทำงานรายการกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ อุปกรณ์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่จะมีโปรแกรมประยุกต์ หรือ แอปพลิเคชัน รองรับสัญญาณ จีพีเอส

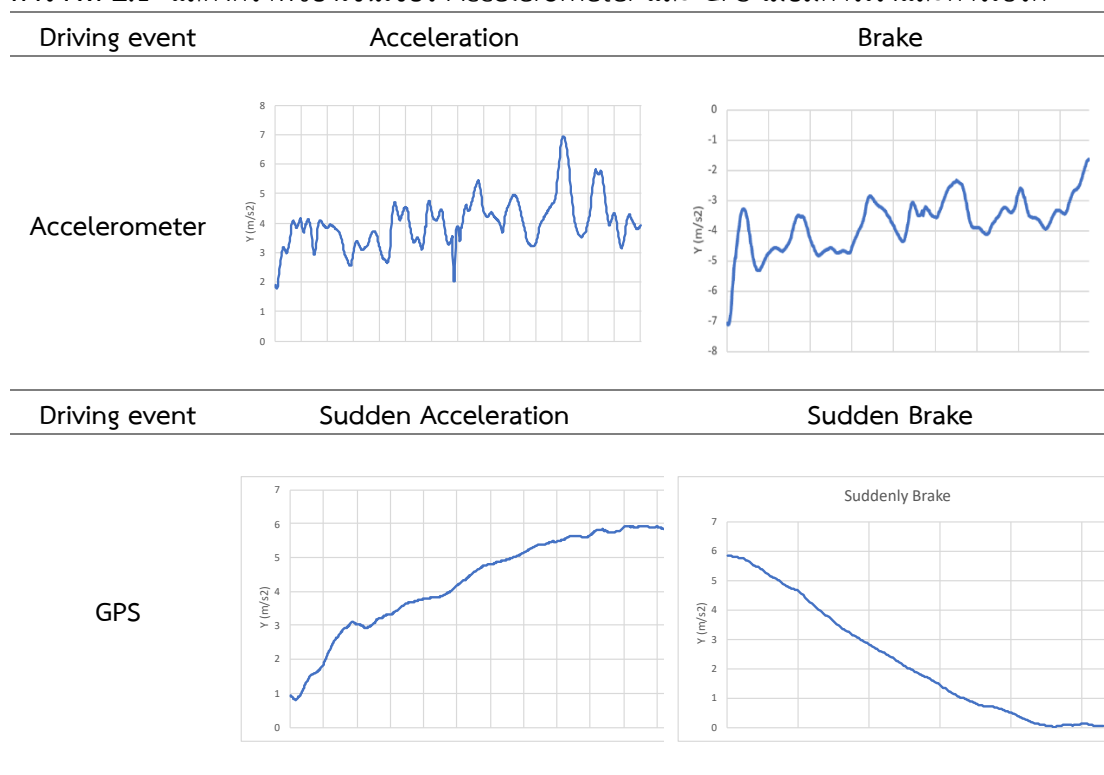
(3)ประโยชน์ด้านอื่น ๆ เช่น กำหนดพิกัดของสถานที่ต่าง ๆ การใช้ประโยชน์กับที่ดิน หรือ การส่งสินค้า เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าระบบจีพีเอส เมื่อนำมาใช้กับโทรศัพท์มือถือที่สามารถพกพาไปได้ทุกสถานที่ จะช่วยให้การใช้งานจีพีเอสมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ส่วนในงานวิจัยนี้ นอกจากจะใช้ประโยชน์จากจีพีเอสจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังสามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบพิกัดแต่ละเส้นถนนกับการขับรถเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดด้วย

2.2.5 การใช้งานเซนเซอร์กับพฤติกรรมการขับขี่

จากการนำเซนเซอร์วัดค่าความเร่ง (Accelerometer) และระบบจีพีเอส (GPS) สามารถนำมาตรวจสอบพฤติกรรมการขับขี่ของการใช้ความเร็วและการเบรก ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ จากข้อมูลในตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่า เซนเซอร์วัดค่าความเร่งของการเร่ง (Acceleration) แกน Y ของกราฟ ค่าค่อยๆ เพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับการเบรก (Brake) ที่มีค่าค่อยๆ ลดลง ส่วนระบบจีพีเอส กราฟจะเพิ่มขึ้นตามความเร็วเมื่อมีการเร่งและลดลงเมื่อมีการเบรก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้เซนเซอร์ทั้งสองตัวเพื่อใช้ในการตรวจจับพฤติกรรมการใช้ความเร็วและการเบรก

ตารางที่ 2.1 แสดงกราฟของเซนเซอร์ Accelerometer และ GPS เมื่อมีการเร่งและการเบรก



2.3 แนวคิดเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน (GAMIFICATION)

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกม โดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ปัญหา (กฤษฎพงศ์ เลิศบำรุงชัย 2560)

จุดมุ่งหมายหลักที่สำคัญของการเอาแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ คือ เพื่อต้องการกระตุ้นความสนใจสร้างความผูกพัน และส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมใด ๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ (Simões และคณะ, 2013) โดยทั่วไปแล้วเกมมิฟิเคชันมักนิยมนำมาใช้กับกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความน่าเบื่อ เช่น การตอบคำถามจากแบบสำรวจ การอ่านข้อมูลยาว ๆ บนเว็บไซต์ หรือการฝึกอบรม เป็นต้น

2.3.1 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Elements)

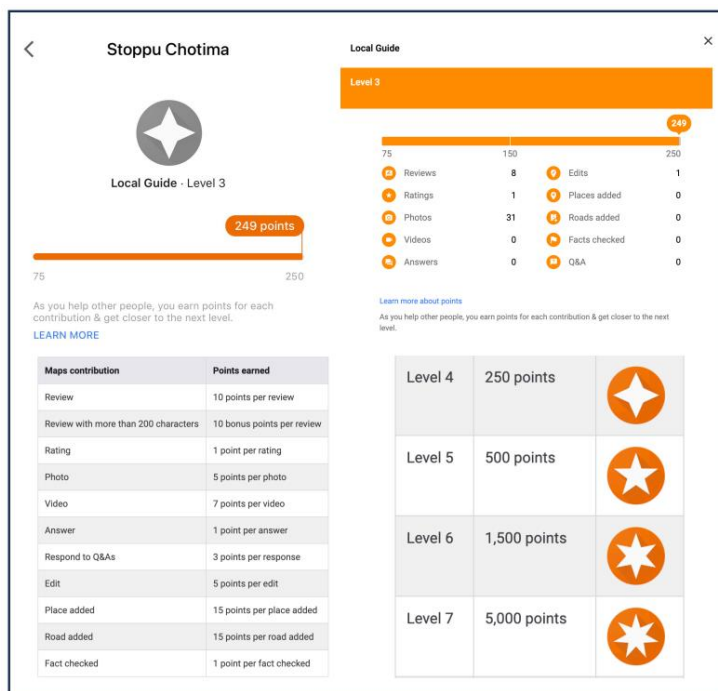
หลักการของเกมมิฟิเคชันนั้นตั้งอยู่บนหลักพฤติกรรมศาสตร์และจิตวิทยาของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อแรงจูงใจ (Motivation) การนำเอากลไกในการออกแบบเกมมาใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เกม ดังนั้นจึงมีองค์ประกอบหลักในการออกแบบ โดยอาศัยหลักทฤษฎีพื้นฐานของการออกแบบเกม ซึ่งผู้ออกแบบควร คำนึงถึง 3 องค์ประกอบ ดังนี้ (Robson และคณะ, 2015)

1) กลไกของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Mechanics)

โครงสร้างหลักของเกมที่ประกอบด้วย รูปแบบวิธีการเล่น กติกาข้อบังคับ ของรางวัล เป้าหมายของการ เล่น หรือ วิธีการโต้ตอบต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ ขึ้นในเกม โดยกลไกของเกมจะต้องถูกกำหนดก่อนที่ผู้เล่นจะเริ่มเล่นเกม ตัวอย่างกลไกของเกมที่เป็นที่นิยมนำมาใช้ เช่น แต้มสะสม (Points) ระดับชั้น (Levels) การได้รับรางวัล (Rewards) สินค้าเสมือน (Virtual goods) กระดานผู้นำ (Leaderboards) เป็นต้น (Simões และคณะ, 2013) กลไกของเกมที่เป็นองค์ประกอบของแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีดังนี้

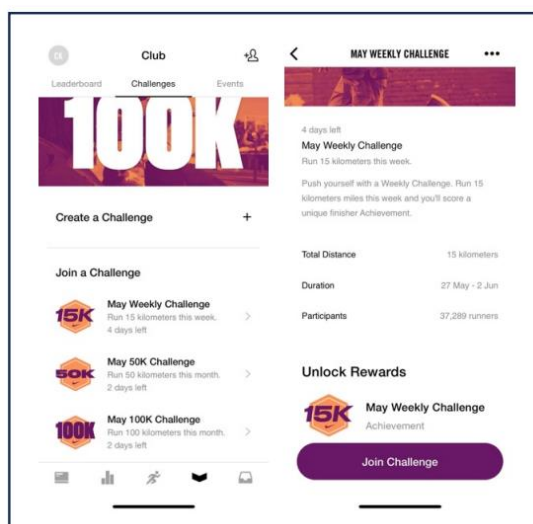
1.1 คะแนนสะสม (Points) หรือ การเก็บสะสมแต้มเพื่อแลกของรางวัล เป็นกลไกง่าย ๆ ที่มีอยู่ในเกมแทบทุกแบบ (อาจอยู่ในรูปของ Point, Currency) เพื่อบอกให้รู้ถึงความสามารถของผู้เล่น และช่วยให้กำหนดเป้าหมายระยะสั้นได้ง่าย ๆ เป็นเหตุให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อ เช่น อยากมีเงินในเกมเพิ่ม เพื่อเอาไปซื้ออุปกรณ์ในเกมต่าง ๆ หรือ อยากเล่นเกม ในด้านเดิมอีกรอบ เพราะอยากได้แต้มมากกว่าเดิม (Chayaporn Tantisukarom, 2018)

1.2 ระดับชั้น (Level) เป็นการกำหนดให้ผู้เล่นต้องใช้ความพยายามในการเอาชนะ เนื่องจากเกมจะมีระดับความยากที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากสามารถเอาชนะได้ก็จะเกิดความรู้สึกภูมิใจขึ้นภายในตัวเอง ตัวอย่างของ Google Maps กับการใช้กลไกเกมแบบระดับชั้น ดังรูปที่ 2.4 เป็นตัวบอกระดับชั้นของผู้ใช้ที่มีส่วนร่วมในการ Contribute ใน Google Maps เช่น จำนวนการบันทึกประสบการณ์ส่วนตัวกับสถานที่ต่าง ๆ จำนวนภาพที่ผู้ใช้อัปโหลดในสถานที่ต่าง ๆ จำนวนครั้งที่ช่วยแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง เป็นต้น จากรูปจะเห็นได้ว่า มีระดับชั้นเป็น Local Guide - Level 3 ด้วย 249 คะแนน ถ้าทำตามเงื่อนไข เช่น Review จะได้รับ 10 คะแนนต่อหนึ่งครั้ง สะสมคะแนนจนถึงแต่ละระดับ จะได้รับการเลื่อนระดับชั้นตามลำดับ ซึ่งกลไกการเลื่อนชั้นช่วยจูงใจให้ผู้ใช้ต้องการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือมากขึ้น เพื่อที่จะได้ระดับชั้นสูง ๆ ยิ่งผู้ใช้มีชั้นที่สูงขึ้น จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกภาคภูมิใจที่มีระดับชั้นสูงกว่าคนอื่น ๆ



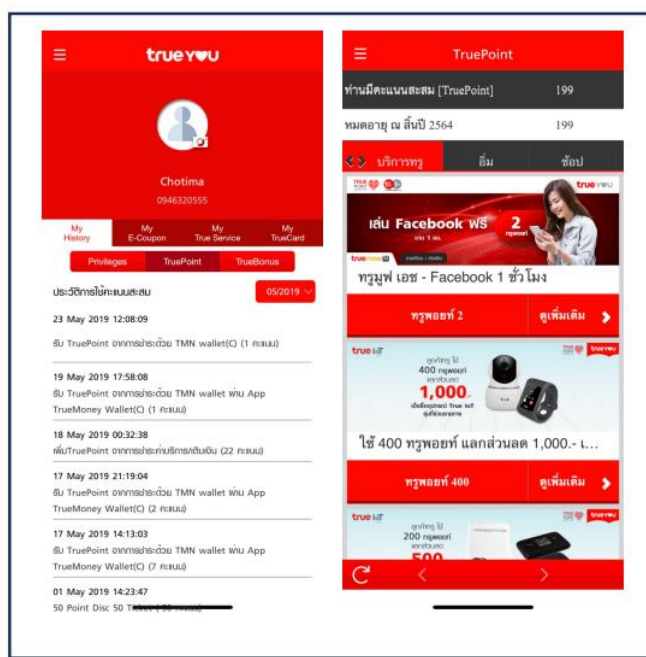
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการใช้กลไกของเกมด้านการเลื่อนชั้นของ Google Maps

1.3 ความท้าทาย (Challenges) เป็นการให้คำแนะนำ คำสั่ง หรือ แนวทางปฏิบัติแก่ผู้เล่นว่าควรทำอะไรเพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนของเกม โดยคำสั่งจะมีทั้งการทำแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว เช่น แอปพลิเคชัน Nike Run Club ได้มีการกำหนดคำท้า หรือ ภารกิจต่าง ๆ (Challenges/Quests) ให้ผู้เล่นได้ทำ โดยสร้างภารกิจการทำท้าวิ่ง 15 กิโลเมตรภายในเวลาหนึ่งสัปดาห์ พร้อมทั้งแสดงจำนวนผู้เข้าร่วมภารกิจนี้ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เล่นตัดสินใจในการทำภารกิจได้อีกด้วย



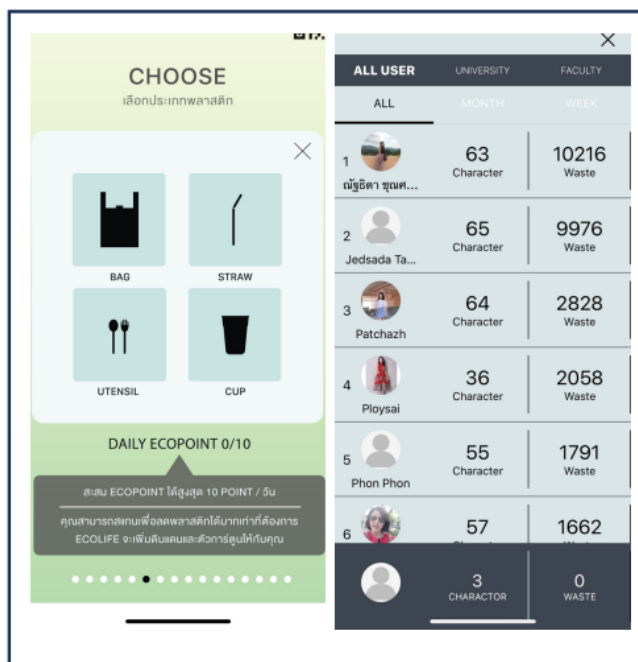
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้ความท้าทายการวิ่งของ Nike Run Club Application

1.4 Virtual goods หรือ สินค้าเสมือนจริง เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ได้รับคะแนนจากการทำภารกิจต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งคะแนนที่ได้รับสามารถแปลงเป็นสินค้าจริงได้ เช่น คุปองส่วนลด คุปองการเดินทาง ฯลฯ ดังรูปที่ 2.4 การใช้ Virtual goods ของ True You Application รูปซ้ายเมื่อชำระค่าบริการ/เติมเงิน ผ่านทรูมันนี่วอลเลต (True Money wallet) ทุก 25 บาทที่ใช้บริการทรู หรือ ทำภารกิจต่าง ๆ ตามเงื่อนไขจะกลายเป็น 1 คะแนน (1 TruePoint) เมื่อมีคะแนนมากพอจะสามารถนำไปแลกสินค้าจริงต่าง ๆ ได้ เช่น ส่วนลดแลกซื้อสินค้าต่าง ๆ



รูปที่ 2.7 การใช้ Virtual goods ของ True You Application

1.5 ตารางอันดับ (Leaderboard) เป็นการแสดงอันดับของผู้เข้าแข่งขันจากการสะสมแต้ม คะแนนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันของผู้ร่วมเล่นในเกม ตัวอย่างเช่น ECOLIFE Application เป็นเกมที่มีระบบการทำงานเพื่อช่วยลดการใช้ Single-use plastic เพียงแค่ปฎิเสธรับพลาสติกจากร้านค้า จะสามารถสแกน QR code เพื่อรับคะแนน และคะแนนของแต่ละผู้ใช้จะถูกนำไปจัดเป็นตารางอันดับ โดยในตารางจะแบ่งเป็นหมวดผู้ใช้ทั้งหมด ตามมหาวิทยาลัย และตามคณะที่ศึกษา การแบ่งส่วนนี้จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้ใช้ ทำให้เกิดเป็นแรงจูงใจในการแข่งขันให้ผู้ใช้มีอันดับที่สูงขึ้น



รูปที่ 2.8 แสดงตารางอันดับของ ECOLIFE Application

2.3.2 พลวัตของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Dynamics)

พฤติกรรม หรือ ปฏิกริยาตอบสนองของผู้เล่นที่ถูกขับเคลื่อนด้วยการใช้กลไกของเกม ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้พยายามที่จะตอบสนองต่อความต้องการและความปรารถนาพื้นฐานของมนุษย์ ลักษณะของพฤติกรรมความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่มีในการเล่นเกมนั้น เช่น ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน (Rewards) ความต้องการการยอมรับ (Status/respect) ความต้องการประสบความสำเร็จ (achievement) การแสดงออกถึงความเป็นตัวตนของตนเอง (Self-expression) ความต้องการการแข่งขันกัน (Competition) และการแสดงความเอื้ออาทร (Altruism) (Kuo and Chuang, 2016, p.19; Nielson, 2015; Simões et al., 2013, p.348) (Bunchball, 2010)ง

1) **ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน (Rewards)** มนุษย์เราต่างก็ถูกกระตุ้นด้วยของรางวัลกันทั้งสิ้น ซึ่งจะทำให้เราต้องกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ เช่น การปรับพฤติกรรม เป็นต้น เพื่อให้ได้มาด้วยรางวัลในการทำเกม ระบบการให้รางวัลที่ง่ายที่สุด คือ การสะสมแต้ม (Points) ซึ่งเมื่อสะสมถึงจุดหนึ่งก็จะได้รับรางวัลเป็นผลตอบแทน

2) **ความต้องการได้รับการยอมรับ (Status or Respect)** มนุษย์เราต้องการการยอมรับจากสังคม เช่น การให้ความสนใจ หรือการยอมรับในสถานภาพ การเป็นที่รู้จัก การมีชื่อเสียง การได้รับเกียรติ หรือการได้รับความเคารพจากผู้อื่น มนุษย์จึงพยายามทำกิจกรรมอะไรก็ตามที่จะทำให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านี้ ในโลกของเกม การได้เลื่อนลำดับชั้น (Levels) และได้โล่รางวัล (Badges) หรือของขวัญพิเศษ ก็จะทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการยอมรับอย่างกว้างขวางในสังคมเกม

3) **ความต้องการประสบผลสำเร็จ (Achievement)** คนบางคนถูกกระตุ้นโดยเป้าหมายความสำเร็จที่ตั้งไว้ ไม่ว่ามันจะยากเย็นยาวนานขนาดไหนก็ตาม คนประเภทนี้มักจะมีแนวโน้มชอบสิ่งที่ท้าทาย แต่จะมีเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้เป็นลำดับ ๆ ไป ไม่ใช่ เพื่อฝันเกินจริง

และสิ่งที่คนพวกนี้ภาคภูมิใจที่สุด คือ การได้รับการยอมรับจากคนอื่นจากผลความสำเร็จในเป้าหมายนั่นเอง

4) การแสดงออกของความเป็นตัวตน (Self-Expression) มนุษย์เราส่วนใหญ่ต่างก็มีความต้องการที่จะแสดงออกถึงความเป็นตัวตนของตัวเองออกมา ที่จะให้ แตกต่างจากคนอื่น ๆ รอบข้าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องรสนิยม แฟชั่น หรือสังกัดของตัวเอง จนกระทั่งบุคลิกส่วนตัว ดังนั้นการซื้อสินค้าเสมือน (Virtual Goods) ในเกมจะเป็นการแสดงตัวตนออกชัดเจน เช่นเดียวกับการเลือกซื้อของในโลกความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นของเสมือนที่ได้มาจะได้มาจากการได้รางวัล ของขวัญ หรือซื้อมาด้วยเงินก็ตาม และที่เด่นชัดที่สุดในการแสดงออกความเป็นตัวตนในโลกเสมือนของเกม คือการสร้างรูปอวตาร (Avatar) แทนตัวเอชนั่นเอง

5) ความต้องการแข่งขัน (Competitiveness) คนเราแต่ละคนต่างก็มีแรงจูงใจโดยการแข่งขันกันทั้งนั้น และมันได้ถูกพิสูจน์แล้วว่า การจัดสภาพแวดล้อมให้มีการแข่งขัน และมีการให้รางวัลแก่ผู้ชนะ ก็จะทำให้ประสิทธิภาพทั้งระบบสูงขึ้นชัดเจน ทั้งนี้ เพราะมันมีเกิดการเปรียบเทียบเกิดขึ้น ตัวอย่างการสร้างบรรยากาศการแข่งขันในเกม เช่น การจัดทำตาราง คะแนนผู้นำ (Leader Board) โดยแสดงรายชื่อผู้ที่ได้แต้ม หรือรางวัลสูง ไว้ด้านบนเรียงมาตามลำดับแสดง 10 ชื่อ หรือแสดงทั้งหมด ก็จะสร้างบรรยากาศการแข่งขันได้เป็นอย่างดี

6) การแสดงว่าเป็นคนใจดี (Altruism) การให้ของขวัญแก่กันนับเป็นแรงกระตุ้นอย่างดีในการสร้างความสัมพันธ์กันในชุมชน ซึ่งของขวัญแต่ละชิ้นก็มีราคาและคุณค่าที่แตกต่างกันไป ผู้ให้ของขวัญก็จะพยายามหาของขวัญที่มีคุณค่ามากกว่า เพื่อแสดง ความปรารถนาดีของตนเองแก่คนที่ จะมอบให้เป็นพิเศษ ในโลกของเกม การให้ของขวัญถือว่าเป็นแรงจูงใจที่สำคัญมาก ในสร้างกลไก “การเสาะหาลูกค้าใหม่ และการรักษาลูกค้าเก่า” (Acquisition and Retention Mechanic) โดยเมื่อคุณได้รับของขวัญจากใครในเกม คุณก็จะถูกดึงเข้าไปสู่เกม และก็มีแรงจูงใจที่จะให้ของขวัญต่อไปให้เพื่อน ๆ ทั้งหมดของคุณ ซึ่งถือเป็นการสร้างวงจรของการดึงดูดสมาชิกใหม่เข้าร่วมวง (Acquisition) และทุก ๆ ครั้งที่คุณได้รับของขวัญ ก็จะทำให้คุณต้องเอาของขวัญไปใช้ซึ่งถือว่าเป็นยึดโยงให้คุณอยู่กับเกมตลอดไป (Retention)

ทั้งพลวัตของเกมมีพีเคชั่นและกลไกของเกมมีพีเคชั่นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างมาก โดยในปี ค.ศ. 2010 บันช์บอล (Bunchball, 2010) (Kuo and Chuang, 2016, p.19; Simões et al., 2013, p.348) ได้เผยแพร่ บทความซึ่งกล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบทั้ง 2 ดังแสดงในตารางที่ 2.2 โดยจุดสีดำ (●) หมายถึง กลไกหลักของเกมที่สามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้ เช่น หลักการเกมแบบให้คะแนน (Point) จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านการได้รับรางวัลตอบแทน (Reward) ในขณะที่จุดสีขาว (○) หมายถึง กลไกรองของเกม ซึ่งไม่ใช่กลไกหลักที่สามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ แต่ได้รับผลประโยชน์ คือ หลักการเกมแบบให้คะแนน (Point) มีการได้รับรางวัลตอบแทน (Reward) เป็นความต้องการหลัก และมีความต้องการได้รับการยอมรับ (Status) ความต้องการประสบผลสำเร็จ (Achievement) ความต้องการแข่งขันชิงดีชิงเด่น การแสดงว่าเป็นคนใจดี (Altruism) เป็นประโยชน์รองลงมา

ตารางที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพื้นฐานของมนุษย์กับกลไกของเกม

Game Mechanics	Gamification Dynamics (Human Desires)					
	Reward	Status	Achievement	Self-expression	Competition	Altruism
Points	●	○	○		○	○
Levels		●	○		○	
Challenges	○	○	●	○	○	○
Virtual goods	○	○	○	●	○	
Leaderboards		○	○		●	○
Gifting and charity		○	○		○	●

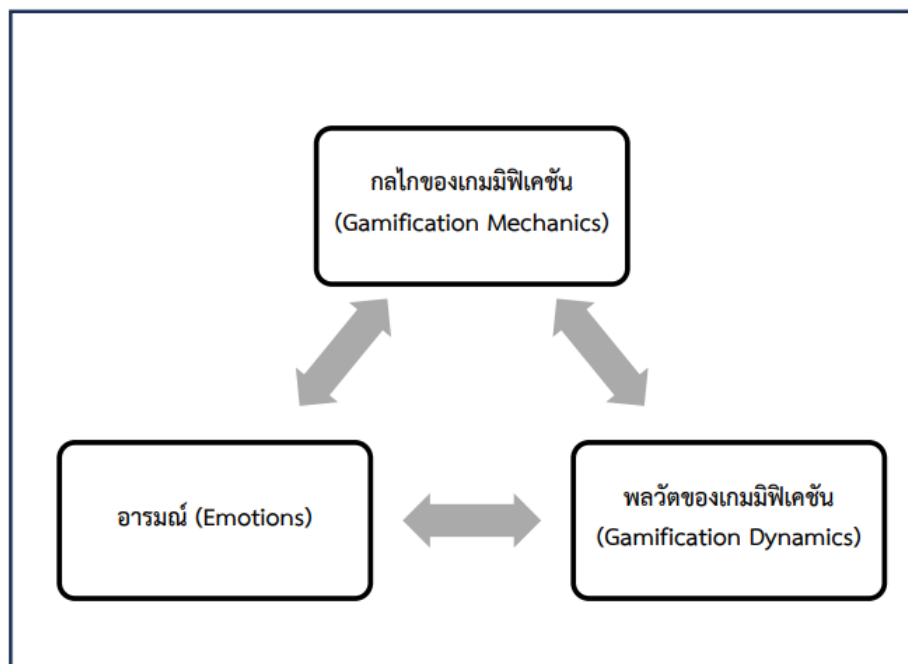
● กลไกหลัก ○ กลไกรอง

2.3.3 อารมณ์ (Emotions)

อารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่นแต่ละคนในขณะที่กำลังเล่นเกม เป็นผลมาจากการขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกมและการตอบสนองต่อพลวัตของเกม ลักษณะของอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนั้นมีหลายรูปแบบทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่น ดีใจ เสียใจ ผิดหวัง ตื่นเต้น แปลกประหลาดใจ สนุกสนาน เบื่อหน่าย เป็นต้น การออกแบบเกมมีพีเคชันที่ดีนั้น ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้ผู้เล่นเกิดอารมณ์ความรู้สึกสนุกสนานและเพลิดเพลินไปกับการเล่นเกม เพราะอารมณ์ความรู้สึกของผู้เล่นเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญต่อความอยากในการเล่นเกมนต่อไป และเกิดความผูกพันในเกม

จากองค์ประกอบทั้ง 3 กลไกของเกมมีพีเคชัน (Gamification Mechanics) พลวัตของเกมมีพีเคชัน (Gamification Dynamics) และอารมณ์ (Emotions) ที่กล่าวมานั้น เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดเกมมีพีเคชันต้องคำนึงถึง ซึ่งองค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้าง การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งย่อมส่งผลต่อองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน (แสดงดังรูปที่ 2.8)

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าความสำเร็จในการแนวคิดเกมมีพีเคชันมาประยุกต์ใช้ย่อมเกิดจากความเข้าใจต่อองค์ประกอบหลัก ทั้ง 3 ที่ได้กล่าวมา (Robson และคณะ, 2015)



รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

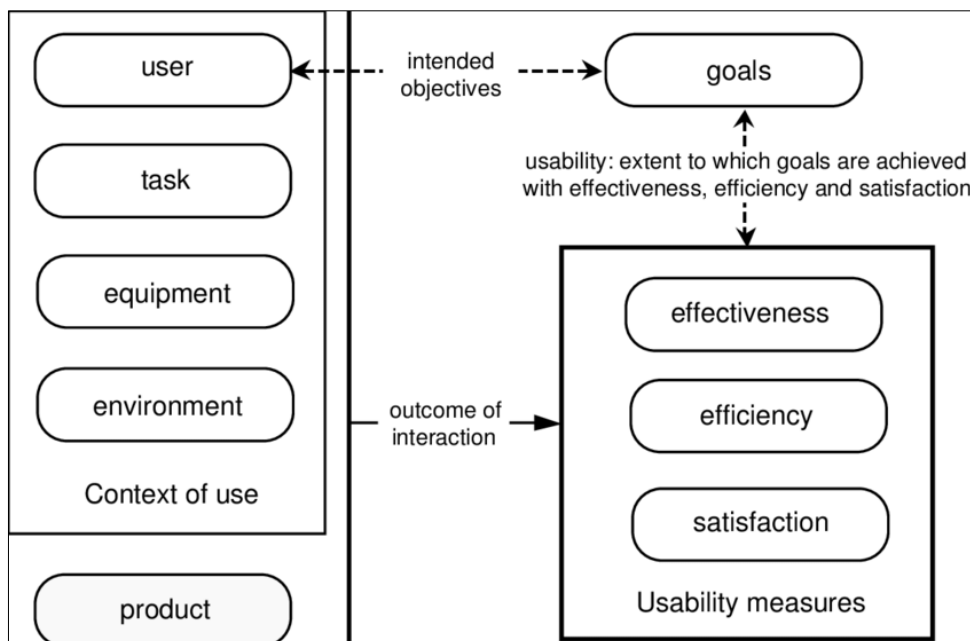
กรณีตัวอย่างการใช้เกมมิฟิเคชันกับการส่งเสริมการขับขี่ที่ปลอดภัย โดยใช้กลไกเกม การแข่งขันและการให้รางวัล เป็นตัวอย่างของคุณ KEVIN Richardson ที่ชนะการแข่งขันการประกวดแนวคิดที่จะทำให้การ จำกัดความเร็วเป็นเรื่องสนุกในโครงการ Volkswagen's The Fun Theory จัดขึ้นโดย โพลิศสวาทันร่วมกับสมาคมแห่งชาติเพื่อความปลอดภัยทางถนนแห่งสวีเดน ประเทศสวีเดน ได้นำแนวคิดนี้มาพัฒนาและดำเนินการใช้งานจริง ณ กรุง Stockholm, Sweden ในปี 2010 ซึ่งแนวคิดที่ว่า คือ “The speed camera lottery” หรือ การจับสลากกล่องจับความเร็ว ภารกิจ คือ ให้ผู้ใช้รถบนท้องถนนแข่งกันขับรถช้า โดยเมื่อผ่านจุดที่กำหนดแล้ว รถใครขับด้วยความเร็วไม่เกินที่กำหนดไว้ จะได้ลอตเตอรี่ที่มีโอกาสได้เงินรางวัล สิ่งนี้ก่อให้เกิดความสนุกในการแข่งขันกับกติกาเรื่องความเร็วที่ตั้งไว้ และยังช่วยให้สังคมดีขึ้นอีกด้วย อีกทั้งยังมีการทดสอบในเวลา 3 วัน มีจำนวนยานพาหนะผ่านกล่องประมาณ 25,000 คัน และส่งผลให้ความเร็วลดลงเฉลี่ยร้อยละ 22 (Andrew Liszewski 2010)

2.4 การประเมินความสามารถในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (USABILITY TEST)

แนวคิดการใช้งาน หรือความสามารถในการใช้งาน (Usability) มีรากฐานอยู่ใน สาขาการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-computer interaction: HCI) เป็นตัวบ่งบอกความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้ใช้ว่าผู้ใช้สามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ระดับใด (John M. Carroll, 2003) การใช้งานได้หรือความสามารถในการใช้งานมีความหมายอย่างเป็นทางการโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ทางกายศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และ

คอมพิวเตอร์ (International Standards Organization, n.d.) เพื่อตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงานว่าบรรลุตามเป้าหมายหรือไม่ โดยเป้าหมายดังกล่าวประกอบไปด้วยเป้าหมายการใช้งานได้ที่เป็น องค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) คือ ความถูกต้อง และครบถ้วนสมบูรณ์ของ เป้าหมาย ที่ผู้ใช้สามารถบรรลุได้ตามบริบทที่กำหนด เป็นการวัดอัตราความสำเร็จของงานของผู้ใช้ อัตราข้อผิดพลาด และอัตราความช่วยเหลือจากผู้ใช้ที่ผู้ทดสอบเป็นผู้จัดหาแต่ไม่ได้หมายความว่าวิธีที่ผู้ใช้บรรลุเป้าหมาย (Quesenbery, 2003) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ซึ่งสัมพันธ์กับความถูกต้องครบถ้วนเพื่อให้ผู้ใช้บรรลุเป้าหมายได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งนำเวลาที่ใช้ในการทำงานให้เสร็จสิ้นมาเป็นตัววัดระดับประสิทธิภาพ กล่าวคือยิ่งต้องใช้ความพยายามมากเท่าใดประสิทธิภาพก็จะลดลงตามไปด้วย (Quesenbery, 2003) ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction) คือ ความสะดวกสบายและทัศนคติเชิงบวกของผู้ใช้ต่อการใช้งานระบบ วัดจากมุมมองของผู้ใช้หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์และยังสังเกตการแสดงออกทางอารมณ์ของผู้ใช้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขณะทดสอบการใช้งาน (Quesenbery, 2003)

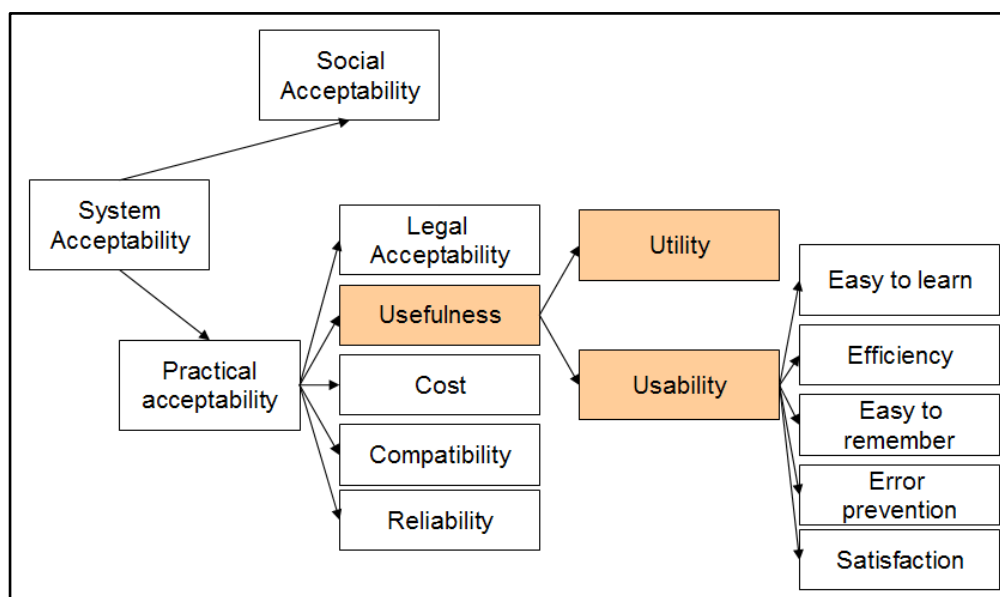
การใช้งานได้ของผลิตภัณฑ์ไม่ใช่คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียว แต่เป็นคุณลักษณะของปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ในบริบทการใช้งานด้วย (Karat, 1997) ผลิตภัณฑ์จึงสามารถมีระดับการใช้งานได้ที่แตกต่างกันเมื่อใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน ดังนั้นบริบทจึงควรเป็นสิ่งที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนสำหรับการออกแบบและการประเมินผล (International Standards Organization, n.d.) บริบทดังกล่าวรวมถึงผู้ใช้เป้าหมาย งานและอุปกรณ์ ตลอดจนสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสังคม ทั้งนี้เพื่อวัดความสามารถในการใช้งานจำเป็นต้องระบุเป้าหมายของผลิตภัณฑ์และแบ่งประสิทธิผล ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจออกเป็นคุณลักษณะที่สามารถวัดผล และตรวจสอบได้



รูปที่ 2.10 กรอบความสามารถในการใช้งาน ISO 9241-11

Jakob Nielsen (Nielsen, 1993) ผู้ที่ทำการศึกษามีความเชี่ยวชาญทางด้านการใช้งาน ทั้งยังถือเป็นนักทฤษฎีคนสำคัญคนหนึ่งของทฤษฎีแนวคิดการใช้งาน ได้อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานว่าเป็นคุณลักษณะของคุณภาพที่ใช้ประเมินความง่ายในการใช้งานส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) และยังหมายถึงวิธีการปรับปรุงความง่ายในการใช้งานระหว่างขั้นตอนของการออกแบบระบบอีกด้วย Nielsen ได้กำหนดองค์ประกอบที่มีคุณภาพ 5 ประการ สำหรับเป้าหมายของการใช้งานได้อันได้แก่ 1) ความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability) หมายถึงความยาก/ง่ายของผู้ใช้ในการทำงานพื้นฐานกับระบบให้สำเร็จเมื่อใช้งานระบบเป็นครั้งแรก 2) ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงความเร็วในการทำงานให้สำเร็จหรือ บรรลุเป้าหมายของผู้ใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้วิธีการใช้งานระบบแล้ว 3) ความสามารถในการจดจำ (Memorability) หมายถึงเมื่อกลับมาใช้งานระบบอีกครั้งหลังจากไม่ได้ใช้งานไปสักระยะผู้ใช้ต้องสามารถจดจำหรือรู้พื้นฐานการทำงานกับระบบได้ง่าย 4) ข้อผิดพลาด (Error) หมายถึงจำนวนข้อผิดพลาดทั้งจากตัวผู้ใช้และตัวระบบ ความรุนแรงของข้อผิดพลาด และความสามารถในการกู้คืนจากข้อผิดพลาดที่เกิดระหว่างการใช้งานของผู้ใช้ โดยระบบจะต้องสามารถช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงจากข้อผิดพลาดหรือช่วยให้ผู้ใช้สามารถกู้คืน จากข้อผิดพลาดได้ 5) ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึงการใช้งานระบบที่ออกแบบมานั้น เป็นที่น่าพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

ทั้งนี้ Nielsen อธิบายว่า ความสามารถในการใช้งานเป็นหนึ่งในคุณลักษณะของการยอมรับระบบและต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ การยอมรับของระบบมี 2 องค์ประกอบ คือ การยอมรับทางสังคมและการยอมรับในทางปฏิบัติ การยอมรับในทางปฏิบัติเป็นการรวบรวมความน่าเชื่อถือ ต้นทุน ความเข้ากันได้ และความมีประโยชน์ ฯลฯ ความมีประโยชน์แบ่งออกได้ 2 ประเด็น คือ ประเด็นเกี่ยวกับประโยชน์ในการใช้สอยและประเด็นความสามารถในการใช้งาน ส่วนการใช้งานนั้นหมายถึงวิธีที่ผู้ใช้ได้ตอบกับฟังก์ชันการทำงานของระบบเพื่อให้ใช้งานง่าย (Nielsen, 1993)



รูปที่ 2.11 แบบจำลองคุณลักษณะของระบบที่ยอมรับได้
(Model of Attributes of System Acceptability)

จากการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยและพัฒนาต้องการความคิดเห็นที่ตอบโจทย์การใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่ ทำให้ผู้วิจัยและพัฒนาออกแบบแบบสอบถามให้หัวข้อดังต่อไปนี้

การประเมินด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability)

การประเมินด้านประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency)

การประเมินด้านประสิทธิผลของการใช้งาน (Effectiveness)

การประเมินด้านความสามารถในการจดจำ (Memorability)

การประเมินด้านความผิดพลาดของการใช้งาน (Errors)

การประเมินด้านความพึงพอใจของการใช้งาน (Satisfaction)

แสดงข้อคำถามในบทที่สามต่อไป

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินปัจจัยเสี่ยงจากการขับขี่

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามเหตุการณ์การขับขี่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อติดตามปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ใช้ระบบ GPS ในการค้นหาสถานที่ ระบุตำแหน่ง และ นำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ เช่น สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดสกลนคร (สุธิรา จันทรปุม และคณะ, 2017) จังหวัดเพชรบุรี (สุรสิทธิ์ น้อยมหาไว และคณะ, 2016) จังหวัดกาญจนบุรี (สมเกียรติ ช่อเหมือน และคณะ, 2014) อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (เพ็ญฤทัย หนูสวัสดิ์ และคณะ, 2023) อำเภออุททอง จังหวัดสุพรรณบุรี (สรสินธุ์ ฉายสินสอน, 2560) อุทยานแห่งชาติ (กรณีการท้อหุ้ม และธัญลักษณ์ ณ รังสี, 2556) เพื่อเป็นการสนับสนุนการท่องเที่ยว ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการท่องเที่ยวและลดเวลาการเดินทางได้ หรือ การค้นหาสถานที่สำคัญอย่าง สถานีตำรวจ (ดาบตำรวจชูชาติ พินธุกนก, 2556) เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางไปยังจุดหมายได้ทันที นอกจากนี้ GPS บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ยังสามารถติดตามสินค้าบนรถขนส่งได้ โดยแสดงเส้นทาง ความเร็ว ตำแหน่งของรถขนส่งได้อย่างถูกต้อง และสามารถทดแทนการซื้อ หรือเช่าอุปกรณ์ติดตามบนรถขนส่ง (วีรัชย์ สว่างทุกข์, 2014) นอกจากการใช้ระบบ GPS แล้ว ยังมีการบูรณาการใช้กับความสามารถอื่น ๆ ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถทำได้อย่างการนำทางเพื่อผู้พิการทางสายตาด้วยฟังก์ชันการทำงานแบบสั่งการด้วยเสียง (ชาญยุทธ อุปายโกศลและกาญจน์บุษยา พานิชเจริญ, 2557) ส่วนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้การทำงานของเซนเซอร์วัดความเร่ง (Accelerometer sensor) ช่วยในการตรวจจับความเคลื่อนไหวการล้มแบบสองมิติในผู้สูงอายุ โดยวัดจากค่าความเร่งของแรงโน้มถ่วงตามแนวแกน X Y และ Z (พงษ์พันธ์ สมแพง และ ธนัญ จารุวิทย์โกวิท, 2558)

งานวิจัยที่วัดพฤติกรรมการขับขี่ด้านการใช้ความเร็วด้วยกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนถนนช่วงมิตรภาพผ่านเมืองขอนแก่น (พงษ์พันธ์ แทนเกษม และคณะ, 2014) มีมาตรการควบคุมความเร็วที่ 60 กม./ชม. ยังไม่เป็นที่ยอมรับจากผู้ขับขี่ และไม่สามารถบังคับใช้ได้เนื่องจากหากขับขี่ด้วยความเร็วดังกล่าว จะช้ากว่าความเร็วของกระแสจราจรมาก อันเนื่องมาจาก

การพัฒนาถนนซึ่งเป็นไปในทิศทางที่ขัดแย้งกัน เช่น ในขณะที่หน่วยงานหนึ่งพยายามลดความเร็วในการขับขี่ กลับมีการขยายหน้าถนนจากเดิม 6 ช่องจราจรเป็น 12 ช่องจราจร ซึ่งเอื้อความสะดวกในการใช้ความเร็วและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ งานวิจัยนี้ยังพบอีกว่า ผู้ที่ใช้ความเร็วเฉลี่ยมากกว่า 80 กม./ชม. ส่วนใหญ่ คือ ผู้มีที่พักอาศัยอยู่ต่างจังหวัด (ใช้เป็นเส้นทางผ่าน) ส่วนผู้ที่พักอาศัยอยู่ในเขตตัวเมือง จะใช้ความเร็วต่ำกว่า 60 กม./ชม. เมื่อสอบถามทัศนคติของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ถนนเส้นนี้ควรมีค่าขีดจำกัดความเร็วที่ คือ 80 กม./ชม. คิดเป็นร้อยละ 36 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 76 กม./ชม. และเสนอให้ติดป้ายเตือนลดความเร็วลงเมื่อถึงเขตชุมชน อีกทั้งควรบังคับใช้กฎหมาย เทคโนโลยีการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ รวมถึงการสร้างกระบวนการตรวจจับที่โปร่งใสและตรวจสอบได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อหาพฤติกรรมการขับขี่มีดังนี้ Chuang-Wen You และคณะ ได้ศึกษาการขับขี่ในขณะที่เหนื่อยล้าหรือเสียสมาธิซึ่งเป็นสิ่งที่อันตรายต่อการขับขี่ จึงได้พัฒนา CarSafe สำหรับโทรศัพท์ Android ที่รวมข้อมูลจากกล้องด้านหน้าและด้านหลังและเซนเซอร์ฝั่งตัวอื่น ๆ บนโทรศัพท์ เพื่อตรวจจับและแจ้งเตือนผู้ขับขี่ถึงสภาพการขับขี่ที่อันตรายทั้งในและนอกรถ (You และคณะ, 2012) CarSafe ใช้การมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึมการเรียนรู้ของการกระพริบตา เพื่อตรวจหาช่วงเวลาของการนอนหลับ ความเหนื่อยล้าและอาการง่วงนอน หากตรวจพบสิ่งนี้จะแจ้งเตือนผู้ขับขี่ด้วยการแสดงไอคอนถ้วยกาแฟบนหน้าจอสัมผัสของโทรศัพท์พร้อมกับเสียงเตือน ในขณะเดียวกันก็ติดตามสภาพถนนโดยใช้กล้องด้านหลังตรวจสอบระยะห่างระหว่างรถยนต์เพื่อตรวจสอบว่าคนขับอยู่ใกล้กับรถคันหน้ามากเกินไปหรือไม่และติดตามสภาพการเปลี่ยนเลน หากตรวจพบว่าคนขับอยู่ใกล้กับรถมากเกินไปด้านหน้าแถบสถานะสีบนหน้าจอสัมผัสจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดงพร้อมกับเสียงเตือน ใช้ผู้เข้าร่วมทดสอบ 3 คน (นักศึกษาระดับปริญญาตรีหนึ่งคนและนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสองคน) ทำการทดสอบ 5 นาที เพื่อบันทึกการกระพริบที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาขับขี่ โดยใช้สมาร์ทโฟนที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังของผู้เข้าร่วม หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบสำหรับผู้เข้าร่วมทุกคนจะระบุจำนวนของการกระพริบแบบยาว การกระพริบอื่น ๆ (ระยะเวลากระพริบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 มิลลิวินาที - การกระพริบมากกว่า 500 มิลลิวินาที ถือว่าเป็นการแสดงให้เห็นถึงการนอนหลับน้อย) พบว่ามีการกระพริบสั้น ๆ จากการรวบรวมมีความแม่นยำในการตรวจจับที่เกิดขึ้นจากการตรวจจับการกระพริบเป็นเวลานานคือ 85.71% ซึ่งน้อยกว่าความแม่นยำในการตรวจจับของการตรวจจับการกระพริบระยะสั้น (88.24%) โดยมีความแม่นยำโดยรวม 87.21%

การศึกษาของ (ธัญสิทธิ์ ผลประสิทธิ์, 2557) มีขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน เริ่มจาก 1) เก็บข้อมูลจาก Sensor Smartphone ได้แก่ Accelerometer Sensor, Magnetic Sensor, GPS และ Gyroscope Sensor และข้อมูลอ้างอิงที่ได้จากผู้สังเกตการณ์ 2) การลดสัญญาณรบกวนของเครื่องยนต์หรือพื้นผิวถนนจากเซนเซอร์ที่รับเข้ามา ด้วยเทคนิค Simple Moving Average 3) ตรวจสอบโอกาสการเกิดเหตุการณ์ของข้อมูลเซนเซอร์ ถ้าค่าที่ได้ Standard Deviation สูงกว่าค่าโดยรวม จะนำไปทำ Pattern Matching ต่อไป 4) การทำ Pattern Matching ระหว่างข้อมูลเซนเซอร์และจากผู้สังเกตการณ์ด้วยเทคนิค Dynamic Time Wrapping ว่าใกล้เคียงกับเหตุการณ์ใดมากที่สุด 5) เปรียบเทียบเหตุการณ์จากขั้นตอนก่อนหน้า และเลือกคำตอบสุดท้ายของอัลกอริทึมเพื่อเป็นคำตอบของพฤติกรรมขับขี่ พบว่า เซนเซอร์ Accelerometer เพียงเซนเซอร์เดียว สามารถทำนายการเร่งและเบรกได้ค่าความถูกต้องเท่ากับ 82% แต่หากพิจารณาเหตุการณ์อื่น เช่น การเลี้ยว

การเปลี่ยนเลน ต้องทำงานร่วมกับเซนเซอร์อื่น ๆ เพื่อให้ผลการทำนายมีความถูกต้องมากขึ้น การเร่ง และการเบรกมีทิศทางเคลื่อนที่แบบ Longitudinal จากแกน Y ซึ่งเป็นเซนเซอร์ที่กินพลังงานน้อย ช่วยประหยัดพลังงานจากแบตเตอรี่ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อีกด้วย

Johannes Paefgen, Flavius Kehr และ Yudan Zhai, Florian Michahelles ได้ประเมินโปรแกรมประยุกต์บนมือถือที่ประเมินพฤติกรรมการขับขี่ตามการวัดความเร่งในรถยนต์ และให้ข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับผู้ขับขี่ ในธุรกิจประกันภัยเพื่อเป็นทางเลือกที่เป็นไปได้อย่างสมารถโฟนในการตรวจสอบผู้ขับขี่แทนกล่องดำ (Black Box) ที่ติดตั้งในยานพาหนะ อย่างไรก็ตามเซนเซอร์ในสมารถโฟนมีความไม่แน่นอนและปัจจัยที่ทำให้เกิดการรบกวนอื่น ๆ ทำให้สมารถโฟนมีความน่าเชื่อถือน้อยลง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเปรียบเทียบเหตุการณ์การขับขี่ที่สำคัญที่สมารถโฟนสร้างขึ้นด้วยการวัดการอ้างอิงจากอุปกรณ์ OBD-II (On-Board Diagnostic) ซึ่งเป็น IMU แบบยึดกับรถยนต์ ในการศึกษาภาคสนามที่มีการควบคุมตัวแปร ดังนี้ ใช้รถยนต์ Renault Megane ที่มีการเปลี่ยนเกียร์ด้วยตนเอง เป็นรถยนต์ที่มีขนาดกลาง และเป็นรถที่ใช้ทั่วไปในยุโรป พร้อมติดตั้ง ติดตั้ง Mhub 837 ซึ่งสามารถอ่านค่าข้อมูลจากรถได้ ทั้งการเร่งเครื่องยนต์ การใช้พลังงาน รวมถึงบอกสาเหตุถึงความผิดปกติของรถได้ จากนั้นส่งข้อมูลแบบไร้สายผ่าน GPRS ไปยัง สมารถโฟน รุ่น Iphone 4 เพื่อให้คะแนนผู้ขับขี่ การศึกษานี้ถูกออกแบบมาเพื่อจับความแปรปรวนของผู้ขับขี่ภายใต้สภาพความเป็นจริง ในขณะที่ลดอิทธิพลของปัจจัยภายนอก พบว่าการวัดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มีแนวโน้มที่จะประเมินเหตุการณ์การขับขี่ที่สำคัญมากเกินไปอาจเนื่องมาจากการเบี่ยงเบนจากอุปกรณ์เริ่มต้นที่ปรับเทียบแล้ว ในขณะที่สภาพอากาศและเวลากลางวันไม่มีผลต่อการนับเหตุการณ์การขับขี่

ในส่วนใหญ่ที่กล่าวมาจะตรวจจับพฤติกรรมของผู้ขับขี่รถยนต์ ตอนนี้อย่างไม่มีส่วนที่ตรวจจับพฤติกรรมผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ แต่มีการตรวจจับเกี่ยวข้องกับผู้ใช้รถมอเตอร์ไซด์และผู้โดยสารรถมอเตอร์ไซด์ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เชื่อมกับสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth Technology) โดยคุณ Jyh-Cheng Chen และคณะ ศึกษาการแยกแยะการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ขับขี่รถมอเตอร์ไซด์และผู้โดยสารรถมอเตอร์ไซด์ โดยเห็นว่าผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์มีแนวโน้มที่จะเสียชีวิตในอุบัติเหตุได้มากกว่าผู้ขับขี่รถยนต์ถึง 20 เท่า ดังนั้นการจำกัดการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์จึงมีความสำคัญยิ่งกว่าการขับรถยนต์ มีการศึกษาบางอย่างที่เน้นวิธีแยกแยะการใช้โทรศัพท์ระหว่างผู้ขับขี่กับผู้โดยสารคนอื่น ๆ ในรถ อย่างไรก็ตามเทคนิคที่ใช้สำหรับรถยนต์นั้นไม่สามารถใช้ได้กับรถจักรยานยนต์ ในบทความนี้เราเสนอวิธีตรวจจับการใช้โทรศัพท์ของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ด้วยการใส่ตัวส่งสัญญาณบลูทูธราคาถูกสองตัวเชื่อมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ขับขี่และผู้โดยสารสามารถวัดความแรงของสัญญาณและตัดสินใจตำแหน่งได้ ทำการทดลองกับสมารถโฟนหลายรุ่น ผลการวิจัยพบว่า สามารถบรรลุความแม่นยำ 96%

ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการนำหลักการเกมมิฟิเคชันมาใช้งานเกี่ยวกับการขับขี่เพื่อสร้างแรงจูงใจยังมีเป็นส่วนน้อย Niklas Lütten (2016) ได้เสนอแนวคิดสำหรับการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความร่วมมือกับผู้ขับขี่ด้วย Gamification เพื่อกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือในสถานการณ์การเปลี่ยนเลนในสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ ภายใต้ความกดดันเรื่องเวลา โดยทดสอบกับ 18 สถานการณ์ พบว่ามีอัตราเวลาลดลงสำหรับการเปลี่ยนเลน สำหรับการใช้งานระยะยาวความท้าทายที่จะได้รับคะแนนสูงอาจไม่เพียงพอ แต่อาจใช้แนวคิดนี้ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น การสร้างกฎ การมีชื่อเสียงหรือตรา จะสามารถช่วยให้ดึงดูดผู้ขับขี่ในระยะยาวได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเพื่อหาพฤติกรรมการขับขี่ ประกอบด้วย

- 1) CarSafe (You และคณะ, 2012)
- 2) (Johannes Paefgen และคณะ, 2012)
- 3) MotoSafe (Nowy Condro และคณะ, 2012)
- 4) SafeMate (Saiprasert และคณะ, 2017)

สามารถแสดงข้อมูลสรุปตามตารางที่ 2.3 ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

		CarSafe	Johannes	MotoSafe	SafeMate	This*
OS	Android	●	●	●	●	
	IOS		●		●	●
Vehicle	Car	●	●		●	●
	Motorcycle			●		●
Device	Camera	●				
	OBD II		●			
Sensor	GPS	●			●	●
	Accelerometer	●			●	●
	Gyroscope	●			●	
	Bluetooth					
Events	Acceleration		●		●	●
	Speed Limits				○	●
	Brake		●		●	●
	Turn left		●		●	
	Turn right		●		●	
	Lane Change				●	
Gamification	Points					○
	Levels					○
	Challenges					○
	Virtual Goods					○
	Leaderboards					○
	GiftingAnd Charity					○

● ทำได้ ○ มีข้อจำกัด

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวพบว่า ยังมีข้อจำกัดอยู่บางประการ เช่น สามารถใช้งานได้เฉพาะระบบปฏิบัติการ iOS หรือ Android ตรวจจับเฉพาะผู้ขับขี่รถยนต์ สามารถตรวจจับความเร็วได้ แต่ไม่ได้ตรวจจับความเร็วจำกัดในแต่ละเส้นทาง และไม่มีการปรับพฤติกรรมผู้ขับขี่โดยใช้หลักการ Gamification มาช่วยให้มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ดีอยู่เสมอ

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยมุ่งเน้นเพื่อการรายงานและติดตามปัจจัยเสี่ยงจากบุคคลที่เป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ การขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด และการเบรกกะทันหัน เพื่อสร้างการขับขี่ที่ปลอดภัยในทุกเส้นทางและลดอัตราเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ นอกจากการรายงานและติดตามผลการขับขี่แล้ว งานวิจัยนี้ยังนำหลักการเกมมิฟิเคชัน เช่น การให้คะแนน การเลื่อนขั้น การสร้างความท้าทาย และการจัดตารางอันดับ มาใช้ในโปรแกรมประยุกต์เพื่อกระตุ้น และส่งเสริมให้ผู้ขับขี่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ดีอยู่เสมอ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์และระเบียบวิธีวิจัยดังบทที่ 3