

การศึกษาความสามารถในการใช้งานไอคอนของแอปพลิเคชัน เพื่อการท่องเที่ยวบนสมาร์ทโฟนสำหรับกลุ่มเจนวาย*

A Study of Usability Test of Travel Applications' Icons on Smartphone for Generation Y

ไวยวิทย์ จันทร์วิเมลิ้ง (Waiwit Chanwimalueng)**

ญาณภา ดาวเรือง (Yanapa Daoruang)***

*รายงานการวิจัย วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์, วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต, E-mail: waiwit@rsu.ac.th

***นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต

ได้รับบทความ: 23 ก.พ. 63 / แก้ไขปรับปรุง: 27 มิ.ย. 63 / อนุมัติให้ตีพิมพ์: 27 ก.ค. 63 / เผยแพร่ออนไลน์: 17 ธ.ค. 63

DOI: 10.14456/rilj.2020.8

บทคัดย่อ

ปัจจุบันแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวเป็นที่นิยมต่อการใช้งานสำหรับนักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก และไอคอนก็จัดเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบแอปพลิเคชัน โดยประชากรกลุ่มเจนวายอยู่ในช่วงอายุที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพราะเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญมากที่สุด ดังนั้นในการออกแบบหรือเลือกไอคอนไปใช้งานจะต้องมีเทคนิคการออกแบบหรือการเลือกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน อีกทั้งไอคอนต้องสื่อความหมายที่ถูกต้องต่อตัวผู้ใช้งานด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความสามารถในการใช้งานไอคอนของแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยวในกลุ่มเจนวาย

การดำเนินการวิจัยเพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งานไอคอนของแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยวของผู้ใช้งานกลุ่มเจนวาย แบ่งได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และ

ความพึงพอใจ แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวบนสมาร์ทโฟนขนาดหน้าจอ 5.5 นิ้ว ถูกใช้เป็นเครื่องมือทดสอบ และเก็บข้อมูลโดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ในพื้นที่มหาวิทยาลัยรังสิต

ผลสรุปด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของไอคอน พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างได้ใช้เวลาในการเลือก ไอคอน Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองดีที่สุด และไอคอน Filled Icon ได้ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่ำที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี มีประสบการณ์ 1-3 ปี และมีประสบการณ์ มากกว่า 3 ปี ผลสรุปด้านประสิทธิผล พบว่าไอคอน Flat ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลสูงสุดจากการประเมิน ความสามารถในการใช้งานที่มีต่อเพศ และที่มีต่อประสบการณ์การใช้งาน และไอคอน Filled และ Glyph ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลต่ำที่สุด โดยไอคอน Filled ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลต่ำที่สุดจากการประเมิน ความสามารถในการใช้งานที่มีต่อเพศ และที่มีต่อประสบการณ์การใช้งาน และผลสรุปด้านความพึงพอใจ พบว่า ไอคอน Filled และ ไอคอน Flat มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากใกล้เคียงกัน ในขณะที่ไอคอน Glyph และ ไอคอน Hand-Drawn มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางใกล้เคียงกัน

คำสำคัญ: ไอคอน แอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยว สมาร์ทโฟน ความสามารถในการใช้งาน เจนวาย เจนเนอเรชั่นวาย

Abstract

Currently, travel applications are very popular for tourists and icons are an important part of application design. Generation Y is in an important age for national development because the whole world is giving the most importance to this group of consumers. Thus, in designing or selecting icons for use, there must be appropriate design or selection techniques that are consistent with the usage. In addition, the icon must convey the correct meaning to the user as well. Therefore, the researcher has studied the usability to use the icon of the tourism application in Generation Y group.

Conducting research to the usability test of travel application icons for the Generation Y group that can be divided into 3 areas: efficiency, effectiveness and satisfaction. The 5.5 inch smartphone screen size is used as a testing and data collection tool, specifying a sample size of 25 people in Rangsit University area.

A summary of the icon usability test's efficiency was found that the samples used the time to select the Glyph icon to get the best response time and the Filled Icon achieved the lowest response time. Both males and females with less than 1 year experience, 1-3 years experiences and more than 3 years experiences. The results of the effectiveness show that the Flat icon has the highest average effectiveness from the evaluation of usability of gender, both for the user experience and the Filled icons and the Glyph icons achieved the lowest effectiveness mean. The Filled icon achieves the lowest average performance rating based on an evaluation of usability and gender experience. Moreover the satisfaction summary, found that the Filled and Flat icons have similar satisfaction levels at the high level. While the Glyph icon and the Hand-Drawn icon had similar satisfaction levels at the middle level.

Keyword: *Icon, Travel Applications, Smartphone, Usability, Generation Y*

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสมาร์ทโฟน (smartphone) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อผู้คนในสังคม ซึ่งต่างก็จำเป็นต้องใช้และพึ่งพาเทคโนโลยีสมาร์ทโฟนที่พกพาสะดวก และมีแอปพลิเคชัน (application) เพื่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไร้สาย เก็บข้อมูล และการเข้าถึง (internet) ทุกที่ทุกเวลา (วาสนา ศีलगาม, 2561) โดยผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเจนวาย (Generation Y) คือผู้ที่เกิดในช่วงปี พ.ศ. 2523-2543 หรือมีอายุ ระหว่าง 18 ถึง 38 ปี (ณ ปี พ.ศ. 2561) เป็นกลุ่มประชากรที่อยู่ในวัยสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญมากที่สุด ด้วยช่วงอายุที่อยู่ระหว่าง 21-37 ปี ผู้บริโภคกลุ่มนี้เป็นกลุ่มประชากรที่มีรายได้สูง

มีกำลังซื้อสูง และจะเป็นผู้กำหนดความเป็นไปของโลกในอีก 20 ปีข้างหน้า นักเศรษฐศาสตร์มีการคาดการณ์ว่าคนกลุ่มนี้ใช้จ่ายรวมกันเฉลี่ยราว 2 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี (นิตยากร, 2562) อีกทั้งรัฐบาลก็ได้ให้ความสำคัญกับภาคการท่องเที่ยวอย่างมาก โดยจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดรายได้เข้าสู่ประเทศ โดยในปี 2557 มีรายได้จากการท่องเที่ยวต่างชาติกว่า 1,174.5 พันล้านบาท (บัณฑิต ชัยวิสุทธิชาติ, 2561)

แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวกำลังเป็นที่นิยมไม่ว่าจะเป็นการท่องเที่ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในปัจจุบันนักท่องเที่ยวเกือบทั้งหมดจะใช้แอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับตัวเอง โดยใช้การสัมผัสเพียงเล็กน้อยก็สามารถพาพวกเขาไปที่อื่นได้อย่างรวดเร็ว แอปพลิเคชันสามารถทำให้มันง่ายขึ้นที่จะทำสิ่งต่างๆ ในระหว่างการเดินทางท่องเที่ยว เช่น การจองเที่ยวบิน เช็किन และหากิจกรรมสนุกๆ ทำในปลายทาง แอปพลิเคชันจะทำให้การเดินทางง่ายขึ้น (พรเทพ แคนน้อย, 2559) จากการสำรวจ พบว่ากลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีการท่องเที่ยวบ่อยที่สุดคือกลุ่ม เจนวาย (Gen Y) เป็นกลุ่มที่มีการท่องเที่ยวบ่อยที่สุดเฉลี่ย 4.3 ครั้งต่อปี (มาเกิ้ลเธียร์, 2561) แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวมีให้ใช้กันทั่วโลก สิ่งสำคัญของแอปพลิเคชัน นอกจากรูปร่างหน้าตาของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แล้วนั้น ไอคอนก็ยังเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบแอปพลิเคชัน ไอคอนเป็นสัญลักษณ์ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นชุดของภาพเพื่อสื่อความหมายแบบไม่ใช้คำพูด และทำหน้าที่เป็นอุปมาทางกายภาพเพื่อสร้างซอฟต์แวร์ที่ดีขึ้น และไอคอนยังทำให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันใช้เวลาเร็วในการใช้งานเพราะไม่ต้องเสียเวลาในการอ่านข้อความของฟังก์ชัน (Merdenyan, Kocyigit, Bidar, Cikrikcili, & Salman, 2014)

จากการศึกษาข้อมูลยังคงมีปัญหาในการใช้งานอยู่บ้าง พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นกับไอคอนบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือประกอบด้วย (1) ไอคอนเข้าใจยากไม่สามารถสื่อความหมายให้ผู้ใช้อย่างชัดเจน (2) ผู้ใช้เกิดความสับสนในการใช้งานชุดไอคอนที่มาจากต่างบริษัทผู้ผลิต (3) การออกแบบไอคอนไม่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (จันทร์วรรณ ศรีสุวรรณ, วีรพงษ์ พลนิกรกิจ และหนึ่งทัย ขอนกลาง, 2554) และจากการศึกษาในแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวได้พบอีกว่า บางแอปพลิเคชันยังไม่มีไอคอนสำหรับฟังก์ชันการท่องเที่ยว ดังนั้นการออกแบบไอคอนที่ดีนั้นถือเป็นสิ่งสำคัญ ไอคอนที่ดีต้องมีสีสันและรายละเอียดให้กับไอคอน เพื่อให้ไอคอนสามารถสื่อความหมายได้ดีมากยิ่งขึ้น และทำให้เกิดความสวยงาม น่าใช้งานมากขึ้น (พรอร วรวัชรราช, 2559) ในการนำไอคอนไปใช้จะต้องมีเทคนิคการเลือกไอคอนมีรูปแบบและลักษณะที่ใกล้เคียงกันอยู่มากมาย เราจึงจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมและ

สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของเราและตรงกับความต้องการมากที่สุด (วินรัชพงศ์สตุดิโ, 2019)

การศึกษาความสามารถในการใช้งานไอคอนแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยวบนสมาร์ตโฟน สำหรับกลุ่มเจนวาย โดยการประเมินความสามารถในการใช้งาน (usability test) ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ (efficiency) ด้านประสิทธิผล (effectiveness) และด้านความพึงพอใจ (satisfaction) (Green and Pearson, 2006, p.67) โดยการประเมินความสามารถในการใช้งาน 3 ด้านแรกนั้น ถูกกำหนดให้ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้งานไอคอนบนสมาร์ตโฟน โดยมุ่งเน้น การศึกษาไอคอนแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยว สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่ม Gen Y และจากการสำรวจการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตของกลุ่ม Gen Y พบว่า การซื้อสินค้าและบริการเป็นกิจกรรม ที่ถูกใช้งานมากเป็นลำดับที่ 5 ซึ่งรวมไปถึงการจองโรงแรม/ที่พัก และจอง/ซื้อตั๋วโดยสารออนไลน์ เป็นต้น (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2562) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความสามารถในการใช้งาน ไอคอนแอปพลิเคชัน เพื่อการท่องเที่ยวบนสมาร์ตโฟนสำหรับกลุ่มเจนวาย เพื่อให้ได้ไอคอนต้นแบบ ด้านการท่องเที่ยวสำหรับนักออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานกลุ่มเจนวาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งาน (usability test) ไอคอนแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยว บนสมาร์ตโฟนสำหรับกลุ่มเจนวาย 3 ด้าน ได้แก่ (1) ประสิทธิภาพการใช้งาน (2) ประสิทธิภาพการใช้งาน และ (3) ความพึงพอใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะของไอคอน

ประเภทไอคอน 2 ประเภทที่ได้รับความนิยมและใช้งานแพร่หลายโดยทั่วไป คือ Pictograms ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพแสดงลักษณะวัตถุสิ่งของ และ Ideograms ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพแนวความคิด

สื่อความหมาย โดย Galaburda ได้กล่าวถึงรูปแบบของไอคอนซึ่งมีพัฒนาการที่หลากหลายในปัจจุบัน ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) **Outline Icons** เป็นไอคอนที่สร้างขึ้นมาจากโครงร่าง (2) **Filled Icons** เป็นไอคอนที่มีการรวมสี แสงและเงาเสริมเข้าไปใน Outline Icons (รูปที่ 1) (3) **Glyph Icons** เป็นไอคอนแบบที่พบเจอได้มากที่สุด โดยมีลักษณะตรงข้ามกับ Outline icons มีลักษณะทึบตัน (รูปที่ 2) (4) **Flat Icons** มีลักษณะเหมือน Filled Icons ที่เพิ่มการผสมลักษณะเด่นของ Outline Icons และ Glyph Icons เข้าไว้ด้วยกันทำให้เกิดเป็นลักษณะเฉพาะขึ้นมา (รูปที่ 3) (5) **Hand-Drawn Icons** เป็นไอคอนที่มีเอกลักษณ์โดยใช้เส้นเหมือนวาดด้วยมือเสมือนกับของจริง (รูปที่ 4) (6) **Skeuomorphic Icons** เป็นแนวความคิดการออกแบบที่มุ่งเน้นการสร้างไอคอนที่คล้ายคลึงกับของจริง (Galaburda, 2019)



รูปที่ 1 Filled Icons



รูปที่ 2 Glyph Icons



รูปที่ 3 Flat Icons



รูปที่ 4 Hand-Drawn Icons

จากการศึกษาไอคอนลักษณะอื่นๆ ยังพบอีกว่า (1) **Material Icons** เป็นไอคอนที่ออกแบบจาก Google ถูกสร้างเพื่อช่วยสร้างภาษาภาพของตัวเอง จากการนำไฮไลต์และเงามาช่วยในการออกแบบ เพื่อสร้างลักษณะของภาพที่มีวัตถุซ้อนกัน (2) **Dimensional Icons** เป็นไอคอนที่ถูกออกแบบโดยการนำไอคอนเส้นและภาพวาดสามมิติมาเป็นองค์ประกอบและมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มมิติหรือความลึกให้กับไอคอน จากมุมมองแนวนอน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ Outline Icons และ (3) **Animated Icons** เป็นไอคอนที่มีลูกเล่นกว่าไอคอนแบบอื่น ทำให้ผู้ใช้งานที่เห็นไอคอนนี้ต้องคลิกเข้าไปที่ไอคอน (Stefan, 2017) โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้ Filled Icons, Glyph Icons, Flat Icons และ Hand-Drawn Icons เป็นตัวแทนของไอคอนที่มีความครอบคลุมกับการออกแบบที่หลากหลายในปัจจุบัน

2. หลักการออกแบบไอคอน

สิ่งที่นักออกแบบไอคอนควรคำนึงถึงสำหรับการออกแบบไอคอนในลำดับต้นๆ สำหรับการออกแบบได้แก่ ปัจจัยการสื่อความหมาย โดยไอคอนที่ออกแบบต้องมีความเรียบง่ายเพื่อลดเวลาในการคิดและมีความสอดคล้องกับความคุ้นเคยในการใช้งานของผู้ใช้ (พชรอร วงษ์हरषา, 2559) นอกจากนี้ยังพบอีกว่ามีปัจจัยอีกหลายประการที่ส่งผลต่อการใช้งานไอคอน ได้แก่ (1) ปัจจัยการจัดวางตำแหน่ง เช่น การเรียงและขนาดของไอคอน (2) ปัจจัยคุณลักษณะพิเศษในการตอบสนอง เช่น เสียงประกอบ, ลักษณะการเคลื่อนไหวของไอคอน (จันทวรรณ ศรีสุวรรณ และคณะ, 2554) และ (3) ปัจจัยด้านกราฟิก เช่น ความเรียบง่าย ความร่วมสมัย ความเป็นเอกลักษณ์ และความสวยงาม รวมไปถึงสีสันและความเหมือนจริงของไอคอน (พชรอร วงษ์हरषา, 2559; จันทวรรณ ศรีสุวรรณ และคณะ, 2554) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า หลักการออกแบบไอคอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญ คือ การสื่อความหมาย และรูปแบบกราฟิก รวมไปถึงการจัดวางตำแหน่ง และคุณลักษณะพิเศษในการตอบสนองต่อการใช้งานไอคอน

3. ความสามารถในการใช้งาน (Usability)

การประเมินผลความสามารถในการใช้งานนั้น มีรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย โดยพบว่า Nielsen (1994, p. 26), Preece (2002, p. 14) และ Quesenbery (2003, p. 7) ได้กล่าวถึงความสามารถในการใช้งานว่ามีทั้งหมด 5 ด้าน ซึ่งมีความเหมือนและแตกต่างกันเล็กน้อย ประกอบด้วย ประสิทธิภาพในการใช้งาน (task efficiency) ความง่ายในการเรียนรู้ (easy to learn) อัตราความผิดพลาด (rate of error) ความสามารถในการจดจำ (memorability) และความพึงพอใจ (satisfaction) ในขณะที่ มาตรฐาน ISO 9241-11 ที่ได้กำหนดเกณฑ์การศึกษาความสามารถในการใช้งานไว้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ (efficiency) ด้านประสิทธิผล (effectiveness) และด้านความพึงพอใจ (satisfaction) (Green, & Pearson, 2006, p. 67) เนื่องจากการวิจัยนี้ เน้นการใช้งานจริงจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์การโทรบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ความสามารถในการใช้งาน 3 ด้าน ตามรายละเอียดดังนี้

1.1) ประสิทธิภาพ คือ การวัดค่าความสามารถในการใช้งานส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ จากเวลาในการทำงานให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย (Maguire, 2001, p. 603) รวมถึงเวลาทั้งหมดในการทำงานให้สำเร็จ หากประสิทธิภาพของการใช้งานที่สูงขึ้นค่าความสามารถในการใช้งานในส่วนของการ

เวลาจะลดลง ในทางตรงกันข้ามเมื่อประสิทธิภาพของการทำงานจะลดลง ค่าของเวลาของการทำงานจะเพิ่มมากขึ้น (Chiou, Lin, Perng, & Tsai, 2009, p. 563)

1.2) **ประสิทธิผล** คือ การวัดจากระดับความสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมายจากการใช้งานส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (Maguire, 2001, p. 603) โดยวัดได้จากอัตราส่วนความสำเร็จของงานคุณอัตราส่วนความถูกต้องของงานที่ได้รับมอบหมายจากการใช้งานจริง (Chiou, Lin, Perng, & Tsai, 2009, p. 563) แสดงดังสูตรที่ 1





















$$\text{Task accomplished ratio} = \frac{\sum A}{TA} \times \frac{\sum C}{TC} \quad (1)$$

เมื่อ	A	เป็น ค่าเฉลี่ยจำนวนความสำเร็จของงานจริง
	C	เป็น ค่าเฉลี่ยจำนวนความถูกต้องของงานจริง
	TA	เป็น จำนวนความสำเร็จของงานที่กำหนด
	TC	เป็น จำนวนความถูกต้องของงานที่กำหนด

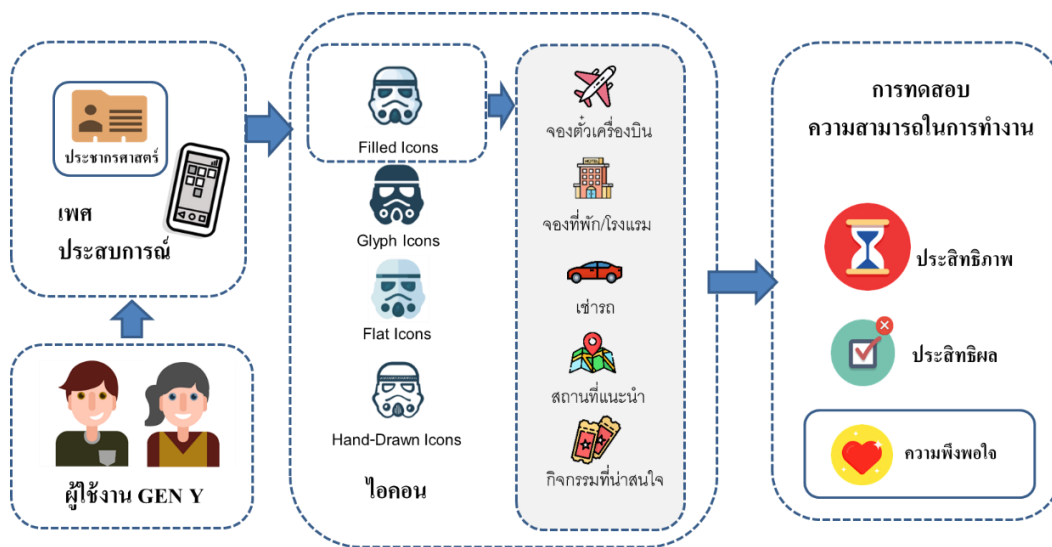
1.3) **ความพึงพอใจ** คือ การวัดโดยใช้รูปแบบการประเมินค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้วยการวัดเจตคติของลิเคิร์ทสเกล (Likert Scale) หรือมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, น. 75) แบ่งได้ดังนี้ (1) พึงพอใจมากที่สุด ค่าระดับ 5 คะแนน (2) พึงพอใจมาก ค่าระดับ 4 คะแนน (3) พึงพอใจปานกลาง ค่าระดับ 3 คะแนน (4) พึงพอใจน้อย ค่าระดับ 2 คะแนน และ (5) พึงพอใจน้อยที่สุด ค่าระดับ 1 คะแนน ซึ่งความพึงพอใจเป็นการวัดค่าคะแนนทัศนคติในด้านการยอมรับและความสะดวกต่อการใช้งาน (Maguire, 2001, p.603) การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์โทรศัพท์และโปรแกรมประยุกต์สื่อสารสังคมของผู้สูงอายุ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (mean) ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เพื่อแสดงค่าการกระจายของข้อมูลว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553)

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การประเมินผลความสามารถในการใช้งาน ทั้ง 3 ด้าน คือ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจในส่วนของ Filled Icons, Glyph Icons, Flat Icons และ Hand-Drawn Icons โดยแบ่งแยกออกเป็น 5 ฟังก์ชันการใช้งาน ประกอบด้วย การจองตั๋วเครื่องบิน การจองที่พัก/โรงแรม การเช่ารถ สถานที่แนะนำ และกิจกรรมที่น่าสนใจ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ไอคอนกับฟังก์ชันการใช้งานในแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว

Function Name	Filled Icon	Glyph Icon	Flat Icon	Hand-Drawn Icon
1.1 จองตั๋วเครื่องบิน				
1.2 จองที่พัก/โรงแรม				
1.3 เช่ารถ				
1.4 สถานที่แนะนำ				
1.5 กิจกรรมที่น่าสนใจ				

วิธีดำเนินการวิจัย



รูปที่ 5 กรอบแนวคิดการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

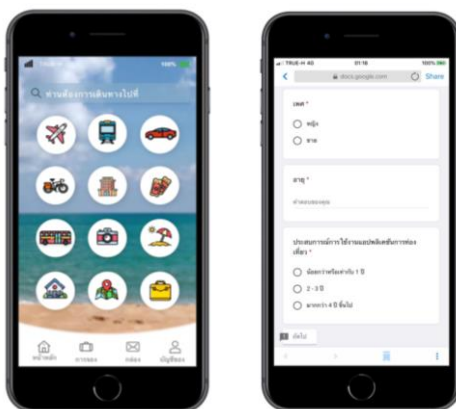
การศึกษาในการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการท่องเที่ยวบนสมาร์ตโฟน สำหรับกลุ่มเจนวาย ที่เกิดใน พ.ศ. 2524 - พ.ศ. 2544 ช่วงอายุ 19-39 ปี (นิตยากร, 2562) จำนวน 25 คน แบ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างออกเป็นเพศชาย 11 คนและและเพศหญิง 14 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการแบบ Snowball Sampling ในพื้นที่มหาวิทยาลัยรังสิต ทำการสำรวจ เพศ และประสบการณ์ การใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว (ปี) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) น้อยกว่า 1 ปี (2) 1-3 ปี และ (3) มากกว่า 3 ปี

เครื่องมือในการทดลอง

การวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ลักษณะของไอคอน (Galaburda, 2019) ที่ใช้ในการทดสอบ โดยเลือกมา 4 ลักษณะ ดังนี้ (1) ไอคอนแบบเต็ม (Filled Icons) (2) ไอคอนสัญลักษณ์ (Glyph Icons) (3) ไอคอนแบน (Flat Icons) (4) ไอคอนวาดด้วยมือ (Hand-Drawn Icons) และเลือกฟังก์ชัน

ในแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว 5 ฟังก์ชัน ดังนี้ (1) จองตั๋วเครื่องบิน (2) จองที่พัก (3) เช่ารถ (4) ดูสถานที่ท่องเที่ยวแนะนำ และ (5) ดูกิจกรรมที่น่าสนใจ

อีกทั้งพบอีกว่า หน้าจอ 5.5 นิ้ว ของโทรศัพท์สมาร์ทโฟนมีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานด้านมัลติมีเดียที่หลากหลายรูปแบบ อีกทั้งยังง่ายต่อการเขียนหรือการพิมพ์ข้อความได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น (Linkes, 2019) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือก สมาร์ทโฟน ขนาดหน้าจอ 5.5 นิ้ว ของ Apple รุ่น 7 Plus ที่สามารถติดตั้ง โปรแกรมประยุกต์ (Application) บนระบบปฏิบัติการ IOS 13.0 และเป็นขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งานสำหรับการทดสอบในอุปกรณ์จริง โดยใช้โปรแกรม Adobe XD (รูปที่ 6) เพื่อใช้ในการทดสอบและเก็บผลการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง ดังรูปที่ 6



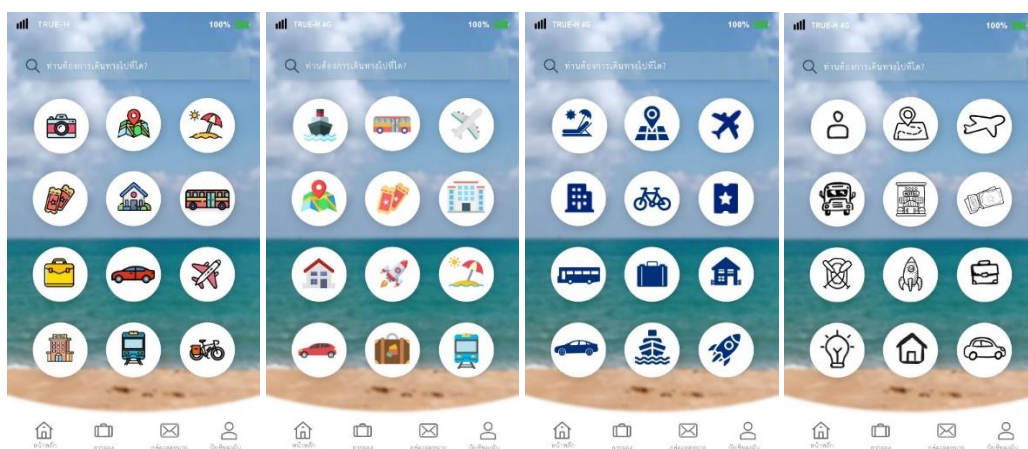
รูปที่ 6 ตัวอย่างเครื่องมือในการทดลองบนหน้าจอขนาด 5.5 นิ้ว

การดำเนินการทดสอบ

การทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินผลการใช้งานใน 3 ด้าน ดังนี้ (1) ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน (2) ด้านประสิทธิผลในการใช้งาน และ (3) ด้านความพึงพอใจ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบกับสมาร์ทโฟน หน้าจอขนาด 5.5 นิ้ว ดังรูปที่ 6 จำนวน 4 ชุด และทำแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากที่ทำแบบทดสอบเสร็จ

ส่วนที่ 1 แบบทดสอบที่เป็นแบบทดสอบ ลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิด (Close end questions) สามารถเลือกตอบได้คำตอบเดียว เป็นคำถามเกี่ยวกับฟังก์ชันในแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว 5 ฟังก์ชัน ได้แก่ (1) การจองตั๋วเครื่องบิน (2) การจองที่พัก/โรงแรม (3) การเช่ารถ (4) การดูสถานที่แนะนำ

และ (5) กิจกรรมที่น่าสนใจ มีคำถามทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่ (1) Filled Icon (2) Flat Icon (3) Glyph Icon และ (4) Hand-Drawn Icon โดยแต่ละชุด ประกอบด้วยคำถามชุดละ 5 ข้อ และกำหนดไอคอนสำหรับการทดสอบเลือกชุดละ 12 ไอคอน รวมข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ และรวมไอคอนสำหรับการทดสอบเลือกทั้งหมด 48 ไอคอน ดังรูปที่ 7 และตารางที่ 1



รูปที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอเครื่องมือในการทดลอง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ (Google form) ที่มีต่อแบบทดสอบที่ได้ทำไปแล้วก่อนหน้านี้

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของไอคอน ประกอบไปด้วยปัจจัยดังนี้

- ปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามปลายปิด (Close end questions) สามารถเลือกตอบได้คำตอบเดียว คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลในเรื่องเพศ อายุ และประสบการณ์การใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยว

- ปัจจัยด้านลักษณะของไอคอน ได้แก่ ปัจจัยด้านการสื่อความหมาย, ปัจจัยด้านบุคลิกของกราฟิก และปัจจัยด้านรูปแบบของกราฟิก ซึ่งมีคำถามทั้งหมด 15 ข้อ

ผลการวิจัย

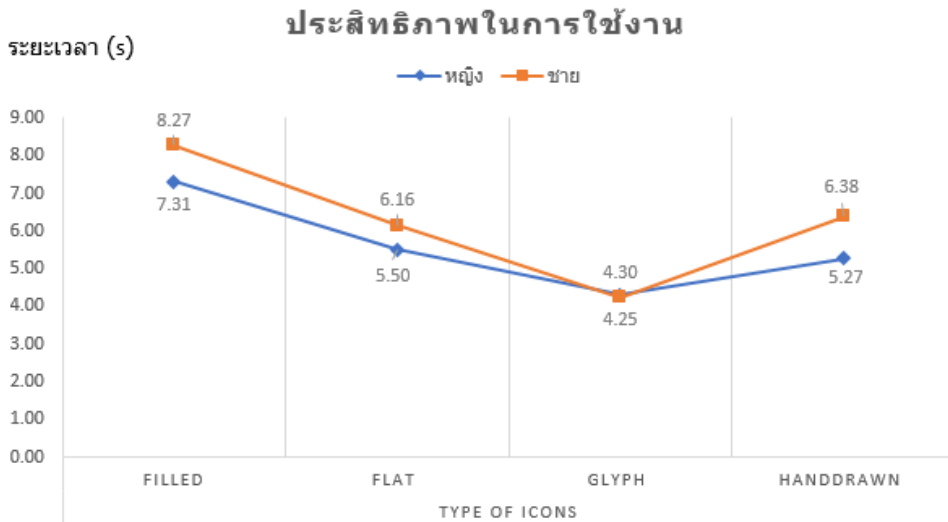
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วยเพศหญิง จำนวน 14 คน เพศชาย จำนวน 11 คน และกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การใช้งานแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวมากที่สุดในช่วงประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 12 คน รองลงมา คือช่วงประสบการณ์ 1-3 ปีและ มากกว่า 3 ปี จำนวน 7 คน และ 6 คน ตามลำดับ

2. ผลจากการทดสอบความสามารถในการใช้งานไอคอน

ผลลัพธ์ของประสิทธิภาพในการใช้งานที่มีต่อเพศ ดังรูปที่ 8 พบว่า ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองดีที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกัน 4.30 วินาที และ 4.25 วินาที ตามลำดับ รองลงมาคือไอคอนประเภท Flat และ Hand-Drawn มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกันทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มอยู่ที่ 5.50 วินาทีและ 5.27 วินาที ตามลำดับ ส่วนเพศชายมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มอยู่ที่ 6.16 วินาทีและ 6.38 วินาที ตามลำดับ ในขณะที่ ไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองต่ำที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกัน 8.27 วินาทีและ 7.31 วินาที ตามลำดับ

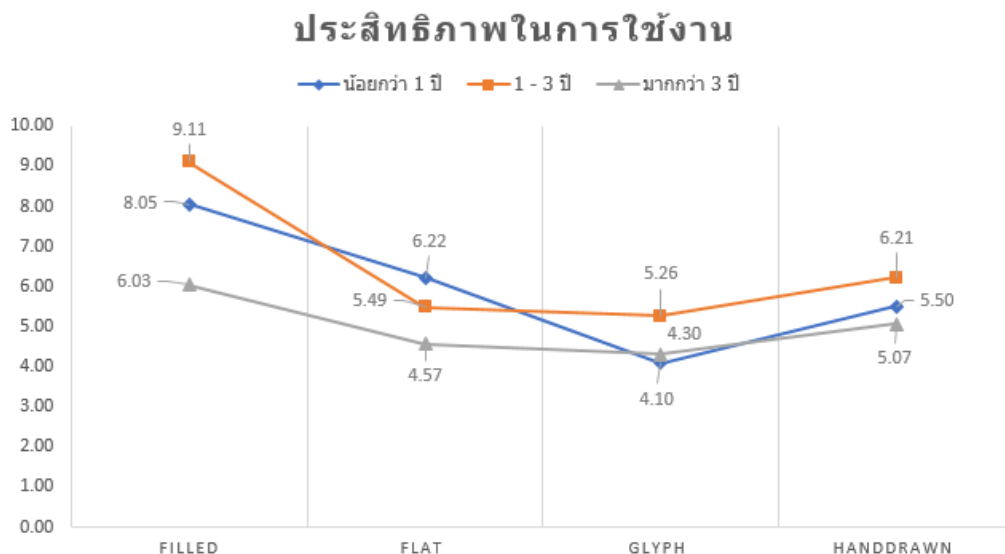
ผลการทดลองสรุปได้ว่า ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองดีที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิงจากไอคอนทุกประเภท และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองต่ำที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิง แต่ก็มีข้อสังเกตว่าเพศหญิงจะมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มไอคอนแต่ละประเภทดีกว่าเพศชาย



รูปที่ 8 ประสิทธิภาพการใช้งานที่มีต่อเพศ

ผลลัพธ์ของประสิทธิภาพในการใช้งานที่มีต่อประชากรผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 9 พบว่า ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองดีที่สุด ต่อผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกัน 4.30 วินาที 5.26 วินาที และ 4.10 วินาที ตามลำดับ รองลงมาคือไอคอนประเภท Flat และ Hand-Drawn มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกันทั้งผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี ในขณะที่ ไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองต่ำที่สุด ทั้งผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มเท่ากับ 8.05 วินาที 9.11 วินาที และ 6.03 วินาที ตามลำดับ

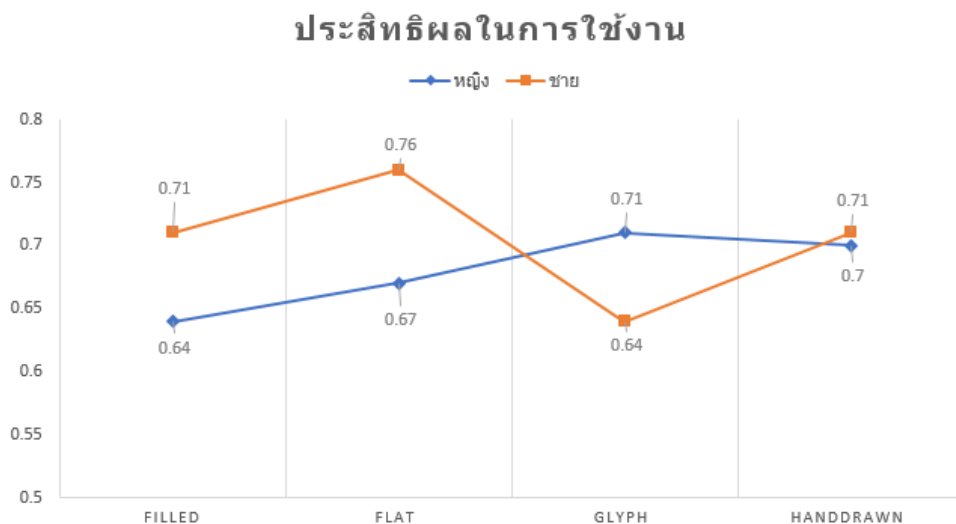
ผลการทดลองสรุปได้ว่า ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองดีที่สุด ทั้งผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี จากไอคอนทุกประเภท และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองต่ำที่สุด ทั้งผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี แต่ก็มีข้อสังเกตว่า ผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี จะมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มไอคอนแต่ละประเภทดีกว่า ผู้มีประสบการณ์ต่ำกว่า 3 ปี



รูปที่ 9 ประสิทธิภาพการใช้งานที่มีต่อประสบการณ์ใช้งาน

ผลลัพธ์ของประสิทธิผลในการใช้งานที่มีต่อเพศ ดังรูปที่ 10 พบว่าไอคอนประเภท Flat ได้ค่าประสิทธิผลสูงที่สุดที่ 0.76 ในเพศชาย และไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าประสิทธิผลสูงที่สุดที่ 0.71 ในเพศหญิง ในขณะที่ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าประสิทธิผลต่ำที่สุดที่ 0.64 ในเพศชาย และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าประสิทธิผลต่ำที่สุดที่ 0.64 ในเพศหญิง ทั้งยังพบอีกว่าไอคอนประเภท Glyph และ Filled ได้ค่าประสิทธิผลต่อการกดปุ่มที่ตรงข้ามกันกล่าวคือ เพศชายมีค่าประสิทธิผล 0.71 และเพศหญิงมีค่าประสิทธิผล 0.64 สำหรับไอคอนประเภท Filled และเพศชายมีค่าประสิทธิผล 0.64 และเพศหญิงมีค่าประสิทธิผล 0.71 สำหรับไอคอนประเภท Glyph

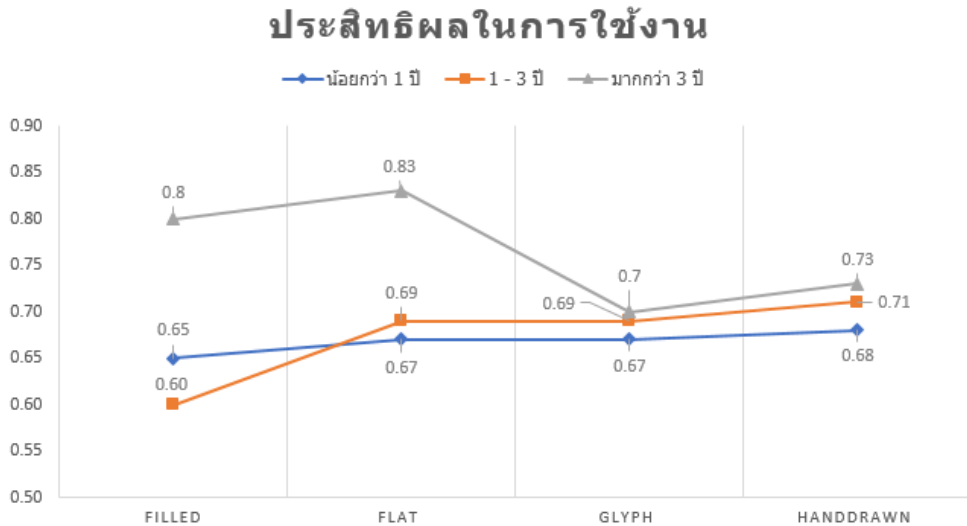
ผลการทดลองสรุปได้ว่า ไอคอนประเภท Flat ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลสูงที่สุดที่ 0.76 และไอคอนประเภท Filled และ Glyph ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลน้อยที่สุดที่ 0.64



รูปที่ 10 ประสิทธิภาพการใช้งานที่มีต่อเพศ

ผลลัพธ์ของประสิทธิผลในการใช้งานที่มีต่อประสบการณ์ใช้งาน ดังรูปที่ 11 พบว่าไอคอนประเภท Flat ได้ค่าประสิทธิผลสูงที่สุดที่ 0.83 สำหรับผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าประสิทธิผลน้อยที่สุดที่ 0.60 สำหรับผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าประสิทธิผลต่ำที่สุดที่ 0.67 และ 0.69 สำหรับผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า 1 ปี และสำหรับผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี ตามลำดับ

ผลการทดลองสรุปได้ว่า ไอคอนประเภท Flat ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลสูงที่สุดที่ 0.83 และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลน้อยที่สุดที่ 0.60

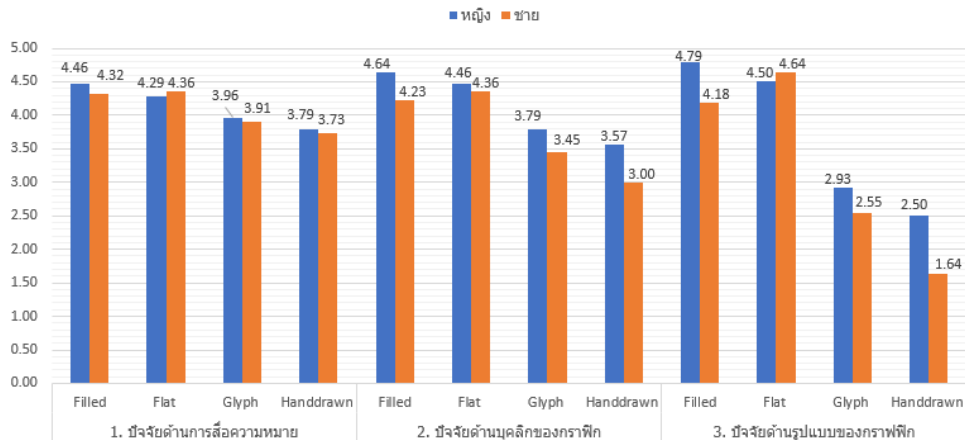


รูปที่ 11 ประสิทธิภาพการใช้งานที่มีต่อประสบการณ์ใช้งาน

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของไอคอน

ผลลัพธ์จากการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อไอคอนจากการใช้งาน ในปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านการสื่อความหมาย ประกอบด้วย การสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนและการสร้างการรับรู้อย่างเป็นสากล (2) ปัจจัยด้านบุคลิกของกราฟิก ประกอบด้วย ความเรียบง่ายและความสวยงามของไอคอน และ (3) ปัจจัยด้านรูปแบบของกราฟิก ประกอบด้วย สีและรูปทรงของไอคอน ดังรูปที่ 12 และตารางที่ 2

ความพึงพอใจที่มีต่อไอคอน



รูปที่ 12 ความพึงพอใจต่อประเภทของไอคอน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจต่อประเภทไอคอน

ความพึงพอใจต่อไอคอน	Filled		Flat		Glyph		Handdrawn	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
1. ปัจจัยด้านการสื่อความหมาย	4.40	0.69	4.32	0.66	3.94	1.00	3.76	1.10
2. ปัจจัยด้านบุคลิกของกราฟฟิก	4.46	0.63	4.42	0.61	3.64	0.90	3.32	1.05
3. ปัจจัยด้านรูปแบบของกราฟฟิก	4.52	0.82	4.56	0.58	2.76	1.20	2.12	1.20
ค่าเฉลี่ย	4.46	0.71	4.43	0.62	3.45	1.14	3.07	1.31
ระดับความหมาย	มาก		มาก		ปานกลาง		ปานกลาง	

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าความพึงพอใจต่อไอคอน Filled มากที่สุดโดยมีค่า \bar{x} และ SD เท่ากับ 4.46 และ 0.71 ตามลำดับ สามารถตีความได้ว่า ความพึงพอใจของไอคอนประเภท Filled อยู่ในระดับมาก เมื่อแจกแจงรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านการสื่อความหมาย และปัจจัยด้านบุคลิกของกราฟฟิก อยู่ในระดับมาก แต่ปัจจัยด้านรูปแบบของกราฟฟิกอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่า \bar{x} เท่ากับ 4.40, 4.46 และ 4.52 ตามลำดับ และค่า SD เท่ากับ 0.69, 0.63 และ 0.82 ตามลำดับ และค่าความพึงพอใจต่อไอคอน Hand-Drawn มีค่าน้อยที่สุดโดยมีค่า \bar{x} และ SD เท่ากับ 3.07 และ 1.31 ตามลำดับ สามารถตีความได้ว่า

ความพึงพอใจของไอคอนประเภท Hand-Drawn อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อแจกแจงรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านการสื่อความหมาย อยู่ในระดับมาก ส่วนปัจจัยด้านบุคลิกของกราฟิก อยู่ในระดับปานกลาง และรูปแบบ ของกราฟิกอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่า \bar{x} เท่ากับ 3.76, 3.32 และ 2.12 ตามลำดับ และค่า SD เท่ากับ 1.10, 1.05 และ 1.20 ตามลำดับ

โดยภาพรวมจากตารางที่ 2 พบว่าค่าความพึงพอใจต่อไอคอน Filled และ Flat อยู่ในระดับมาก ที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่า \bar{x} เท่ากับ 4.46 และ 4.43 ตามลำดับ และ SD เท่ากับ 0.71 และ 0.62 ตามลำดับ ขณะที่ค่าความพึงพอใจต่อไอคอน Glyph และ Hand-Drawn อยู่ในระดับปานกลางที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่า \bar{x} เท่ากับ 3.45 และ 3.07 ตามลำดับ และ SD เท่ากับ 1.14 และ 1.31 ตามลำดับ ทั้งนี้จากรูปที่ 12 ยังพบอีกว่าเพศหญิงมีอัตราส่วนความพึงพอใจในปัจจุบันทั้ง 3 ด้านของทุกประเภทไอคอน มากกว่าเพศชายที่อัตราส่วน 10 ต่อ 2 (ร้อยละ 83.3)

สรุปและอภิปรายผล

ผลลัพธ์ของประสิทธิภาพในการใช้งานที่มีต่อเพศ จากผลการทดสอบไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองที่ดีที่สุด ทั้งเพศชายและเพศหญิงจากไอคอนทุกประเภท โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Borgo, et al. (2013) ที่พบว่า ไอคอน Glyph เป็นไอคอนที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือต่อการใช้งานได้ดี และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองที่ต่ำที่สุดทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยมีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองต่อการกดปุ่มที่ใกล้เคียงกัน ส่วนผลลัพธ์ของประสิทธิภาพในการใช้งานที่มีต่อประสบการณ์ใช้งาน พบว่า ไอคอนประเภท Glyph ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองที่ดีที่สุด และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการตอบสนองที่ต่ำที่สุด ทั้งผู้มีประสบการณ์น้อยกว่า ผู้มีประสบการณ์ 1-3 ปี และผู้มีประสบการณ์มากกว่า 3 ปี

ผลลัพธ์ของประสิทธิผลในการใช้งานที่มีต่อเพศ พบว่า ไอคอนประเภท Flat ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลสูงที่สุด และไอคอนประเภท Filled และ Glyph ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลน้อยที่สุด และผลลัพธ์ของประสิทธิผลในการใช้งานที่มีต่อประสบการณ์ใช้งาน พบว่า ไอคอนประเภท Flat ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลสูงที่สุด และไอคอนประเภท Filled ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของวิวรรธน์ จันทร์เทพย์ (2529) กล่าวว่าภาพเขียนสีที่เหมือนจริงมีผลต่อการจำได้สูงสุด ซึ่งไอคอน Flat และ Filled มีลักษณะเหมือนภาพเขียนสีเหมือนจริง แต่ไอคอน Filled ได้ค่าเฉลี่ยค่าประสิทธิผลน้อยที่สุดกลับมีความแตกต่างกับงานวิจัยของ วิวรรธน์ จันทร์เทพย์ (2529)

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ พบว่า ค่าความพึงพอใจต่อไอคอนประเภท Filled และ Flat อยู่ในระดับมากที่สุดใกล้เคียงกัน ขณะที่ค่าความพึงพอใจต่อไอคอน Glyph และ Hand-Drawn อยู่ในระดับปานกลางที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งผลจากการสำรวจทั้งประสิทธิผลในการทำงานและความพึงพอใจที่มีต่อไอคอนประเภท Flat ที่อยู่ในระดับสูงและระดับมากตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Stickel, Pohl, & Milde (2014) ที่พบว่าไอคอนประเภท Flat ยังคงการสื่อสารข้อมูลได้ดี ทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายของการใช้งานไอคอนได้ง่ายที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์วรรณ ศรีสุวรรณ, วีรพงษ์ พลนิกรกิจ และหนึ่งหทัย ขอมผลกลาง. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการใช้งานไอคอนบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ. *วารสารเทคโนโลยีสุรนารี*, 5(2), 93-107.
- ณรงคัยศ มหิทธิวาณิชชา. (2562). พฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในไทย 2562. สืบค้นจาก <https://www.twfdigital.com/blog/2019/03/thailand-internet-user-profile-2018/>
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: บิซซิเนสสอร์แอนด์ดี.
- นิตยาภรณ์ มงคล. (2562). *Gen Y/Gen Me กลุ่มผู้กุมชะตาโลก*. สืบค้นจาก <https://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=1251>.
- บัณฑิต ชัยวิญญูชาติ. (256). การประเมินผลมาตรการส่งเสริมการท่องเที่ยวต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทย. *วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย*, 12 (2), 91-106.

- พชร อังษิณราช. (2559). แนวทางการออกแบบไอคอนที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุสำหรับระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรเทพ แตนน้อย. (2559). แอปพลิเคชันการท่องเที่ยวสร้างกำไรมากมาย แต่โรงแรมกลับกำลังจะทลายหาย. สืบค้นจาก <https://smartfinder.asia/travel-apps-make-big-gains/>.
- มาเก็ตเธียร์. (2560). *European Travelers: Gen* ไหน เทียวแบบไหน. สืบค้นจาก <https://marketeeronline.co/archives/4340>.
- รัตนสินี ออมสินสมบุรณ์. (2559). การศึกษาแนวทางการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันประเภทการคมนาคมขนส่งทางบก. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วาสนา ศิลางาม. (2561). อันตรายของการเสพติดสมาร์ทโฟน. *วารสาร มจร.วิชาการ*, 22 (43-44), 193-204.
- วิวรรณ จันทร์เทพย์. (2529). ปฏิสัมพันธ์ของความซับซ้อนของสีในภาพเขียนกับอัตราเวลาในการเสนอที่มีต่อความจำได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินน์ซอฟต์แวร์สตูดิโอ. (2562). การใช้ไอคอนบนงานออกแบบ. สืบค้นจาก http://www.wynnsoftstudio.com/Using_ICON_in_Design.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2562). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2561. กรุงเทพฯ: กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- Borgo, R., Kehrer, J., Chung, D. H., Maguire, E., Laramée, R. S., Hauser, H., & Chen, M. (2013). Glyph-based visualization : foundations, design guidelines, techniques and applications. *In Eurographics (STARs)* (pp. 39-63).
- Chiou, W. C., Lin, C. C., Perng, C., & Tsai, J. T. (2009, March). E-learning usability measurement-using technology acceptance model and usability test. *In Proceedings of the 10th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference* (pp. 558-569).
- Galaburda, J. (2019). *Icon design guide*. Retrieved July 9, 2019, from <http://iconutopia.com/files/Icon-Design-Guide-by-IconUtopia.pdf>.

- Green, D., & Pearson, J. M. (2006). Development of a web site usability instrument based on ISO 9241-11. *Journal of Computer Information Systems*, 47(1), 66-72.
- Linkes. (2019). *Advantages and disadvantages of mobile phones 5.5 inch*. Retrieved July 28, 2019, from <https://duopc.com/advantages-and-disadvantages-of-mobile-phones-5-5-inch.html>.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587-634.
- Merdenyan, B., Kocyigit, O., Bidar, R., Cikrikcili, O., & Salman, Y. B. (2014). Icon and user interface design for mobile banking applications. *In Proceedings of the International Conference on Advances in Computing and Information Technology (ACIT'14)* (pp. 82-88).
- Nielsen, J. (2012). *How many test users in a usability study?*. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. New York: Wiley & Sons.
- Quesenbery, W., & Design, W. I. (2003). Dimensions of usability: defining the conversation, driving the process. *In Proceedings of the UPA 2003 Conference* (pp. 23-27).
- Stefan, A. (2017). 10 styles that have changed the face of icon design. Retrieved from <https://design.tutsplus.com/articles/10-styles-that-have-changed-the-face-of-icondesign-cms-29435>
- Stickel, C., Pohl, H. M., & Milde, J. T. (2014). Cutting edge design or a beginner's mistake?—a semiotic inspection of iOS7 icon design changes. *In International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 358-369).