

การทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงเพชบุ๊กแบบออร์แกนิก



นายณัฐพงศ์ พันธุ์ศิลป์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PREDICTING ENGAGING CONTENT FOR INCREASING FACEBOOK ORGANIC REACH

Mr. Natthaphong Phuntusil



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงเฟซบุ๊กแบบ
ออร์แกนิก

โดย

นายณัฐพงศ์ พันธุ์ศิลป์

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลีมปิยะภรณ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สินธุภิญโญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลีมปิยะภรณ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร. ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

ณัฐพงศ์ พันธุ์ศิลป์ : การทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงเฟซบุ๊กแบบออร์แกนิก (PREDICTING ENGAGING CONTENT FOR INCREASING FACEBOOK ORGANIC REACH) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ, 75 หน้า.

หลายปีที่ผ่านมา ผู้ใช้เฟซบุ๊กจำนวนมากได้มีความกังวลเกี่ยวกับค่าการเข้าถึงออร์แกนิกที่ลดลงบนเฟซบุ๊กเพจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อด้านลบสำหรับหลายๆธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจขนาดเล็กและกิจการสตาร์ทอัพ การเข้าถึงออร์แกนิก คือ ค่าที่บอกถึงจำนวนคนที่ไม่ซ้่ากันทั้งหมดที่ได้เห็นโพสต์บนเฟซบุ๊กแฟนเพจของผู้ใช้แต่ละราย ค่าที่ลดลงของการเข้าถึงออร์แกนิกเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญเพื่อปรับปรุงหลักการเลือกเนื้อหาของนิวส์ฟีดบนเฟซบุ๊ก โดยจะมุ่งเน้นยึดถือความดึงดูดของเนื้อหาเป็นสำคัญในสถานการณ์ที่มีการแชร์เนื้อหาบนเฟซบุ๊กที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว บทความฉบับนี้ได้นำเสนอเทคนิคหนึ่งเพื่อเพิ่มค่าการเข้าถึงออร์แกนิก ด้วยวิธีการตรวจสอบหลายๆปัจจัยที่มีศักยภาพสามารถใช้ทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดซึ่งโพสต์บนเพจธุรกิจ เพื่อให้โพสต์นั้นสามารถได้ปรากฏในนิวส์ฟีดของผู้ใช้ที่ชื่นชอบบนเฟซบุ๊ก แนวทางที่นำเสนอมีประโยชน์ในการเป็นทางเลือกสำหรับธุรกิจเพื่อใช้เพิ่มค่าการเข้าถึงออร์แกนิก โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการโพสต์โฆษณาเพิ่มขึ้นบนเฟซบุ๊กเพจอื่นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2559

5870930221 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS: SOCIAL COMMERCE / DECISION SUPPORT / ENGAGING CONTENT / ORGANIC REACH / SOCIAL NETWORK

NATTHAPHONG PHUNTUSIL: PREDICTING ENGAGING CONTENT FOR INCREASING FACEBOOK ORGANIC REACH. ADVISOR: ASSOC. PROF. YACHAI LIMPIYAKORN, Ph.D., 75 pp.

Over the past few years, many people have been concerned about declines in organic reach for their Facebook Pages. This has been a pain for many businesses, especially those small businesses and startup. Organic reach refers to how many people you can reach for free on Facebook by posting to your page. The declined organic reach results from some key changes to improve how News Feed chooses content. News Feed is aimed at becoming more engaging, even as the amount of content being shared on Facebook continues to grow. This paper presents a technique to increase Facebook organic reach. The method investigates some promising factors to predict the engaging content posting on business Pages, so that the post would gain exposure in News Feed of the liking users on Facebook. The proposed approach provides the alternative for businesses to increase the organic reach without more expense on advertising posted on Facebook Pages.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Computer Science Advisor's Signature

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลีมปิยะภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ตลอดจนการกำกับดูแลและคอยติดตามความก้าวหน้า ทำให้การวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิริบุญโญ และ อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีให้เสมอมา รวมไปถึงทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ซึ่งมีได้กล่าวนามในที่นี้

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยติดตามและให้กำลังใจ รวมถึงท่านอื่นๆ ที่มีได้กล่าวลงนามไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับผู้สนใจจะศึกษารายละเอียดต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 โครงสร้างของเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....	3
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
บทที่ 3 แนวคิดและวิธีวิจัย.....	12
3.1 ภาพรวมแนวคิดงานวิจัย.....	12
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ และซอฟต์แวร์.....	21
4.1 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	21
4.2 การพัฒนาระบบ.....	21

บทที่ 5 การทดลองและวิเคราะห์ผล	28
5.1 สร้างเฟชบุ๊คเพจธุรกิจ	28
5.2 การกำหนดช่วงเวลาโพสต์เนื้อหาบนเฟชบุ๊คเพจธุรกิจ	29
5.3 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างจากเฟชบุ๊คเพจธุรกิจ	29
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	42
6.1 สรุปผลงานวิจัย	42
6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	45
6.3 งานวิจัยในอนาคต.....	46
รายการอ้างอิง.....	47
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก.....	50
ภาคผนวก ข.....	58
ภาคผนวก ค.....	64
ภาคผนวก ง.....	68
ภาคผนวก จ.....	71
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	75

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 คำอธิบายสัญลักษณ์ในสมการคำนวณหาค่าความผูกพัน.....	18
ตารางที่ 2 สรุป 10 อันดับของหมวดที่มีผู้ใช้งานไลค์เพจมากที่สุด.....	30
ตารางที่ 3 สรุป 20 อันดับของเพจที่มีผู้ใช้งานไลค์ร่วมกันมากที่สุดของเพจธุรกิจ	31
ตารางที่ 4 สรุปรายชื่อ 5 เพจ ที่จะใช้ทำการทดลองโพสต์หาความสัมพันธ์.....	32
ตารางที่ 5 สรุปค่าความคล้ายรายชื่อเฟซบุ๊กเพจที่ใช้ทำการทดลองโพสต์เนื้อหา.....	33
ตารางที่ 6 กำหนดค่า X1-X12 แทนชื่อตัวแปรอิสระทั้ง 12 ตัวแปร.....	37
ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนาย	37
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โมเดลที่ 5	38
ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนายแบบปรับสมการ E-Score.....	39
ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โมเดลที่ 5 แบบปรับสมการ E-Score	40
ตารางที่ ก.1 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Missmudyom จำหน่ายเสื้อผ้าชุดมัธยม สำหรับสุภาพสตรี	50
ตารางที่ ก.2 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ DIY Brands จำหน่ายเสื้อผ้าโบฮีเมียน สำหรับสุภาพสตรี	53
ตารางที่ ก.3 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Super Wonder Kidz จำหน่ายเสื้อผ้าเด็กชาย เด็กหญิง.....	55
ตารางที่ ข.1 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 8	58
ตารางที่ ข.2 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1	58
ตารางที่ ข.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1.....	58
ตารางที่ ข.4 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1	59
ตารางที่ ข.5 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2	59
ตารางที่ ข.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2.....	59
ตารางที่ ข.7 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2	59

ตารางที่ จ.1	เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 5	71
ตารางที่ จ.2	ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1	71
ตารางที่ จ.3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1	71
ตารางที่ จ.4	แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1	71
ตารางที่ จ.5	ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2	72
ตารางที่ จ.6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2	72
ตารางที่ จ.7	แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2	72
ตารางที่ จ.8	ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 3	73
ตารางที่ จ.9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 3	73
ตารางที่ จ.10	แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 3	73
ตารางที่ จ.11	ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 4	73
ตารางที่ จ.12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 4	73
ตารางที่ จ.13	แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 4	74
ตารางที่ จ.14	ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5	74
ตารางที่ จ.15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 5	74
ตารางที่ จ.16	แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 5	74

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 หน้าเลือกหมวดหลักในขั้นตอนแรกของการสร้างเฟชบุ๊กเพจ	5
ภาพที่ 2 Architecture Framework	11
ภาพที่ 3 การเชื่อมโยงเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจกับผู้ใช้งานเฟชบุ๊ก	12
ภาพที่ 4 กระบวนการคัดเลือกเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงแบบออร์แกนิก	13
ภาพที่ 5 การเก็บจำนวนหมวดเฟชบุ๊กเพจที่ผู้ใช้งานโลก	15
ภาพที่ 6 ลักษณะข้อมูลของ 2 เวกเตอร์ ที่มีมิติของเมทริกซ์เท่ากัน	16
ภาพที่ 7 การคำนวณหาความคล้ายแบบทีละแถว	16
ภาพที่ 8 รูปแบบของการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเฟชบุ๊กกราฟเอพีไอ	17
ภาพที่ 9 กระบวนการคำนวณหาโพสต์ที่มีคะแนน Post Score สูงสุด	19
ภาพที่ 10 ตัวอย่างฟังก์ชันสั่งให้ระบบทำการล็อกอินเว็บไซต์เฟชบุ๊กโดยไลบรารี Selenium	22
ภาพที่ 11 ตัวอย่างฟังก์ชันสำหรับเตรียมเก็บข้อมูลที่เว็บอิลิเมนต์เป้าหมาย	22
ภาพที่ 12 ตัวอย่างฟังก์ชันเก็บข้อมูลหมวดที่ผู้ใช้กดโลก พร้อมกับเก็บชื่อเพจ	24
ภาพที่ 13 ตัวอย่างฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลว่ามีหน้าต่อไปหรือไม่	25
ภาพที่ 14 ตัวอย่างฟังก์ชันให้เลื่อน Scrollbar ด้วยคำสั่งจาวาสคริปต์	25
ภาพที่ 15 ตัวอย่างฟังก์ชันการเลื่อน Scrollbar เพื่อเก็บข้อมูลเฟชบุ๊กไอดี	26
ภาพที่ 16 ตัวอย่างฟังก์ชันหลัก (Main) ที่ส่งค่าพารามิเตอร์(Parameters)	26
ภาพที่ 17 ตัวอย่างฟังก์ชันอ่านและเปรียบเทียบชื่อหมวดเฟชบุ๊กเพจของผู้ใช้งาน	27
ภาพที่ 18 เฟชบุ๊กเพจธุรกิจเพื่อจำหน่ายสินค้าเสื้อผ้ามัดย้อม	28
ภาพที่ 19 ข้อมูลสถิติประชากรในเฟชบุ๊กเพจธุรกิจ	28
ภาพที่ 20 ข้อมูลสถิติจำนวนผู้ใช้งานที่ออนไลน์ในแต่ละช่วงเวลา	29
ภาพที่ 21 ฮิสโตแกรมแสดงจำนวนเพจของหมวดต่างๆที่ผู้ใช้งานโลก	30
ภาพที่ 22 การแบ่งกลุ่มความสนใจด้วย K-Means	31

ภาพที่ 23	เรียงค่าคะแนน Post score จากมากไปน้อย เพื่อใช้ตัดสินใจเลือกเนื้อหา.....	34
ภาพที่ 24	ข้อมูลสถิติจำนวนการเข้าถึงโพสต์ (Reach) และค่าความผูกพัน (Engagement).....	35
ภาพที่ 25	ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ E-Score, Post Score, Reaction	35
ภาพที่ 26	ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Sim Score, Shares, Comments.....	36
ภาพที่ 27	ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Likes, Loves, Wow.....	36
ภาพที่ 28	ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Hahas, Sads, Angrys	36
ภาพที่ 29	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุโมเดลที่ 5 โดยใช้ไลบรารี Scikit-Learn.....	39
ภาพที่ 30	ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุโมเดลที่ 5 แบบปรับสมการ โดยใช้ไลบรารี Scikit-Learn	41
ภาพที่ 31	ตัวอย่างโพสต์ที่ถูกแชร์ออกจากเพจธุรกิจไปยังไทม์ไลน์ของผู้ใช้งาน.....	42
ภาพที่ 32	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าทำนายของโมเดล 5.....	44
ภาพที่ 33	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าทำนายของโมเดล 5 แบบปรับสมการ	45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เฟซบุ๊กเป็นเว็บไซต์ที่มีจำนวนผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก [1] ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้งานสูงถึง 1.18 พันล้านคน/วัน [2] และเป็นสื่อสังคม (Social Media) ที่ทรงพลังสำหรับการเป็นช่องทางประกอบธุรกิจ “หนึ่งในเหตุผลจากการสำรวจผู้ใช้งานเฟซบุ๊ก ซึ่งได้สอบถามถึงความรู้สึกกับกลุ่มตัวอย่างหลักแสนคนถึงเนื้อหาบนฟีดข่าว (News feed) พบว่าผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างต้องการเห็นเรื่องราวจากเพื่อนและบุคคลที่พวกเขาห่วงใยมากกว่าการเห็นโพสต์แนวโฆษณา [3]” เฟซบุ๊กจึงมีนโยบายที่จะลดการเข้าถึงเนื้อหาแบบออร์แกนิก (Organic Reach) ที่ถูกโพสต์โดยแอดมิน หรือบรรณาธิการของเฟซบุ๊กเพจที่ใช้ทำธุรกิจ นโยบายดังกล่าวส่งผลกระทบต่อหลายธุรกิจซึ่งใช้เฟซบุ๊กแฟนเพจเป็นช่องทางในการส่งเสริมการขายสินค้า โดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็ก หรือผู้เริ่มต้นทำธุรกิจ อาจต้องเพิ่มงบประมาณในการลงโฆษณาเพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นโพสต์จากเฟซบุ๊กแฟนเพจ อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากส่งสัญญาณผ่านการประกาศลดการเข้าถึงเนื้อหาโพสต์แบบออร์แกนิก เฟซบุ๊กได้แนะนำให้เจ้าของเฟซบุ๊กเพจใช้เนื้อหาที่มีคุณภาพ และเกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้ใช้งานของเพจ เพราะอัลกอริทึมของฟีดข่าวจะทำการเลือกเนื้อหาจากบุคคลที่เป็นเพื่อนและเป็นบุคคลในครอบครัวของผู้ใช้งานและเรียงอยู่ในอันดับแรกเสมอ ส่วนต่อมาจะแสดงเนื้อหาที่มีคุณภาพ และตรงกับความสนใจของผู้ใช้งาน ดังนั้น ถ้าเฟซบุ๊กเพจที่ทำธุรกิจสามารถปรับแผนการโพสต์จากที่โพสต์ขายสินค้าอย่างเดียว มาใช้เนื้อหาที่น่าสนใจ มีประโยชน์ ตรงกับความสนใจของผู้ใช้งาน เนื้อหาโพสต์นั้นมีโอกาสที่เฟซบุ๊กอัลกอริทึมจะนำไปแสดงผลบนฟีดข่าวของผู้ใช้งานที่คลิกไลค์เพจเอาไว้ ทำให้อัตราการเข้าถึงเนื้อหาโพสต์แบบออร์แกนิกมีโอกาสสูงขึ้น โดยที่ใช้การลงโฆษณาน้อยลง ท้ายที่สุด เฟซบุ๊กเพจธุรกิจก็จะมีโอกาสขายสินค้าได้อีกด้วยบทความ [4] ได้เสนอแนวคิดที่จะลดต้นทุนการลงโฆษณาเฟซบุ๊ก ด้วยการนำเนื้อหาที่น่าสนใจมาใช้โพสต์ลงบนเพจ เพื่อให้ระบบของเฟซบุ๊กส่งถึงผู้ใช้งานให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

วิธีนี้ได้รับประโยชน์ทางอ้อมที่จะมีโอกาสในการขายสินค้าเมื่อมีการเห็นชื่อเฟซบุ๊กเพจ ตามหลักการระบบบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า และสร้างคุณค่าของแบรนด์สินค้า [5] ได้แก่ สร้างการรับรู้ของแบรนด์ (Brand awareness) , สร้างตัวตนร้านค้า หรือสินค้า (Brand association), การรับรู้ถึงคุณภาพ (Brand's Perceived Quality) และความภักดีต่อแบรนด์ (Brand Loyalty). นอกจากนี้ เฟซบุ๊กต้องการที่จะแสดงเนื้อหาและโพสต์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานทุกวัน เฟซบุ๊กพยายามที่จะรักษาความพอใจ และสร้างสมดุลกับอารมณ์ของผู้ใช้งานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาทำ

ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่จะสามารถทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดใจจากแหล่งข้อมูล เพื่อโพสต์บนเฟซบุ๊ก เพจที่ใช้ทำธุรกิจและเพิ่มจำนวนการเข้าถึงโพสต์ (Post Reach) ให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 นำเสนอวิธีเลือกเฟซบุ๊กเพจที่ผู้ใช้งานมีความสนใจคล้ายกัน
- 1.2.2 สามารถทำนายเนื้อหาที่สามารถเพิ่มอัตราการเข้าถึงโพสต์ได้
- 1.2.3 ทดสอบสมมติฐานความเป็นไปได้ของเนื้อหาที่มีค่าคะแนนโพสต์สูงที่เฟซบุ๊กเพจ แหล่งข้อมูล จะสามารถเพิ่มอัตราการเข้าถึงโพสต์ได้หรือไม่

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

- 1.3.1 ทดสอบกับเฟซบุ๊กเพจที่มีผู้ใช้งานไลค์ร่วมกัน 5 อันดับสูงสุดจาก เฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เท่านั้น
- 1.3.2 ทดสอบกับจำนวนผู้ใช้งานแบบสุ่ม 400 คน
- 1.3.3 เนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับผู้ที่กดไลค์เฟซบุ๊กเพจเพศหญิง 96% ตามสัดส่วนของ ข้อมูลประชากรผู้ใช้งานในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ
- 1.3.4 จำกัดลักษณะเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และไม่มีอายุของเนื้อหา อีกทั้งไม่ใช่เนื้อหา ข่าวด่วน, เสียตสี, ตลก, การเมือง หรือเนื้อหาใดๆที่อาจทำให้ทัศนคติต่อ แปรนดส์สินค้าเป็นลบ

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้ใช้งานเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ
- 1.4.2 ศึกษาภาษาไพทอน และไลบรารี เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากเฟซบุ๊ก
- 1.4.3 สร้างเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เพื่อใช้ทำการทดสอบ และเก็บข้อมูลรายงานวัดผล
- 1.4.4 กำหนดภาพรวมขอบเขตงานวิจัย
- 1.4.5 พัฒนาระบบเก็บข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยใช้ เซลเนียม เว็บไดรฟ์เวอร์ และ เฟซบุ๊ก กราฟ เอพีไอ
- 1.4.6 ทดสอบ และประเมินผลงานวิจัย
- 1.4.7 สรุปลงานวิจัย
- 1.4.7 ตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ
- 1.4.8 จัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เข้าใจวิธีหาความสนใจของผู้ใช้ภายในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ
- 1.5.2 สามารถนำเสนอเนื้อหาดึงดูดใจเพื่อเพิ่มอัตราการเข้าถึงโพสต์จากผู้ใช้งานเฟซบุ๊กเพจ

1.6 โครงสร้างของเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งเป็น 6 บทดังนี้

- บทที่ 1 อธิบายถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงขอบเขตและประโยชน์ของงานวิจัย
- บทที่ 2 อธิบายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- บทที่ 3 อธิบายถึงแนวคิดและวิธีการดำเนินการวิจัย
- บทที่ 4 อธิบายถึงวิธีการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัย
- บทที่ 5 อธิบายถึงวิธีการทดลองและวิเคราะห์ผล
- บทที่ 6 สรุปงานวิจัยทั้งหมด รวมถึงงานวิจัยในอนาคต

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์ระดับนานาชาติเรื่อง “Predicting Engaging Content for Increasing Organic Reach on Facebook”, Natthaphong Phuntusil and Yachai Limpiyakorn, *Lecture Notes in Electrical Engineering* หน้า 637-644 สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ 8th International Conference on Information Science and Applications (ICISA 2017), March 20th-23rd, 2017, Macau, China.

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เฟซบุ๊กเพจ

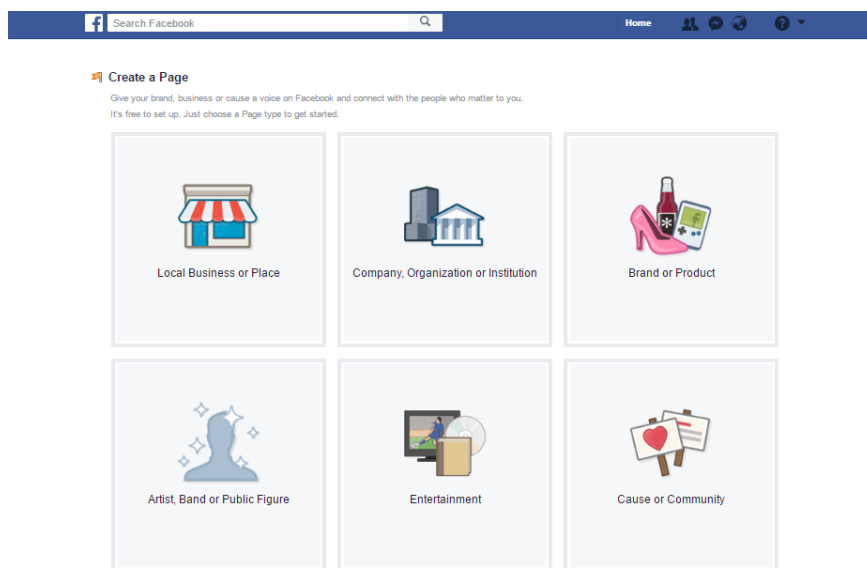
เฟซบุ๊กเพจ คือ บริการหนึ่งของเฟซบุ๊กซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเผยแพร่ข้อมูล หรือทำการตลาดออนไลน์ เนื่องจากจำนวนผู้ใช้งานเฟซบุ๊กในแต่ละวันสูงมากโดยเฉลี่ย ดังนั้นจึงเป็นบริการที่ได้รับความนิยมในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้า อีกทั้งมีคุณสมบัติที่สามารถแจ้งเตือน หรือ ส่งข้อมูลโพสต์ไปยังหน้านิวส์ฟีดของผู้ที่เข้ามาดูโลกที่หน้าเพจและสามารถกลับเข้ามายังเฟซบุ๊กเพจได้เมื่อได้รับการแจ้งเตือน หรือได้รับข้อมูลโพสต์ที่อยู่ในความสนใจของผู้ใช้งานเฟซบุ๊กเพจมีเหมาะสำหรับแบรนด์ ธุรกิจ องค์กร และบุคคลสาธารณะ เพื่อสร้างตัวตนบน Facebook ในขณะที่โปรไฟล์จะเป็นของแต่ละบุคคล ทุกคนที่มีบัญชีผู้ใช้สามารถสร้างเพจหรือช่วยจัดการเพจได้หากมีบทบาทบนเพจเสมือนเป็นผู้ดูแลหรือผู้แก้ไข (Admin) ขั้นตอนการสร้างเฟซบุ๊กเพจนั้น ในขั้นแรกต้องทำการเลือกหมวดให้กับเฟซบุ๊กเพจเป็นอันดับแรก ดังนั้น ผู้ที่ต้องการจำหน่ายสินค้าในแต่ละประเภทสามารถเลือกหมวดของเฟซบุ๊กเพจได้ ซึ่งชื่อหมวดเหล่านี้จะสะท้อนถึงประเภทของธุรกิจ ในทางกลับกันผู้ใช้งานเฟซบุ๊กที่มีความสนใจเฟซบุ๊กเพจใด ก็จะมีการกดไลค์เฟซบุ๊กเพจนั้น เป็นการระบุวัตถุประสงค์รับข่าวสารจากเฟซบุ๊กเพจที่กดไลค์บนหน้าฟีดข่าวของผู้ใช้งาน

2.1.2 เฟซบุ๊กกราฟเอพีไอ

เฟซบุ๊กกราฟเอพีไอ [6] คือ ทางหลักสำหรับติดต่อรับข้อมูลและส่งข้อมูลต่างๆผ่านทางเฟซบุ๊กแพลตฟอร์ม ซึ่งเป็น HTTP-based ระดับต่ำในการที่ใช้ดึงข้อมูล, โพสต์เรื่องราวใหม่ จัดการโฆษณา, อัปเดตภาพ และหลากหลายในการทำกิจกรรมต่างๆที่แอปพลิเคชันจำเป็นต้องทำ ในงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูล รหัสผู้ใช้, รหัสโพสต์, ข้อความโพสต์, วันที่โพสต์, จำนวนไลค์ประเภทต่างๆ, จำนวนความคิดเห็น และจำนวนการแบ่งปัน ในการศึกษาและทดลอง

โดยแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักๆ 3 ส่วน ดังนี้

- จุดต่อ คือ สิ่งพื้นฐานต่างๆ เช่น ผู้ใช้ รูปภาพ เพจ ความคิดเห็น
- เส้นเชื่อม คือ ความเชื่อมโยงระหว่างจุดต่อ เช่น รูปภาพของเพจ หรือความคิดเห็นที่มีต่อรูปภาพ
- เขตข้อมูล คือ ข้อมูลสารสนเทศของจุดต่อ เช่น วันเกิด หรือชื่อของเฟซบุ๊กเพจ



ภาพที่ 1 หน้าเลือกหมวดหลักในขั้นตอนแรกของการสร้างเพจเพจ

เพจเพจมีทั้งหมด 6 หมวดหลัก [7] ดังภาพ 1 และมี 157 หมวดย่อย ตามรายการดังต่อไปนี้
 หมวดหลักที่ 1 :ธุรกิจหรือสถานที่ท้องถิ่น (Local Business or Place)

หมวดย่อย :

Airport, Arts/Entertainment/Nightlife, Attractions/Things to Do, Bank/Financial Services, Bar, Bookshop, Business Services, Church/Religious Organization, Cinema, Club, Community/Government, Concert Venue, DIY, Doctor, Event Planning / Event Services, Food/Groceries, Health/Medical/Pharmacy, Hospital/Clinic, Hotel, Landmark, Lawyer, Library, Local Business, Middle School, Museum/Art Gallery, Outdoor Gear/Sporting Goods, Pet Services, Professional Services, Property, Public Places, Restaurant /Café, School, Shopping/Retail, Spas/Beauty/Personal Care, Sports Venue, Sports/Recreation/Activities, Tours/Sightseeing, Transport, University, Vehicles.

หมวดหลักที่ 2 : บริษัท องค์กร หรือสถาบัน (Company, Organization or Institution)

หมวดย่อย :

Aerospace/Defence, Bank/Financial Institution, Biotechnology, Cars and Parts, Cause, Chemicals, Church/Religious Organization, Community Organization, Company, Computers/Technology, Consulting/Business Services, Education,

Energy/Utility, Engineering/Construction, Farming/Agriculture, Food/Beverages, Government Organization, Health/Beauty, Health/Medical/Pharmaceuticals, Industrials, Insurance Company, Internet/Software, Legal/Law, Media/News/Publishing, Middle School, Mining/Materials, Non-governmental Organization (NGO), Non-profit Organization, Organization, Political Organization, Political Party, Preschool, Primary School, Retail and Consumer Merchandise, School, Small Business, Telecommunication, Transport/Freight, Travel/Leisure, University.

หมวดหลักที่ 3 : แบรินด์หรือผลิตภัณฑ์ (Brand or Product)

หมวดย่อย :

App Page, Appliances, Baby Goods/Kids Goods, Bags/Luggage, Board Game, Building Materials, Camera/Photo, Cars, Clothing, Commercial Equipment, Computers, Electronics, Food/Beverages, Furniture, Games/Toys, Health/Beauty, Home Décor, Household Supplies, Jewellery/Watches, Kitchen/Cooking, Medications, Office Supplies, Patio/Garden, Pet Supplies, Phone/Tablet, Product/Service, Software, Tools/Equipment, Video Game, Vitamins/Supplements, Website, Wine/Spirits.

หมวดหลักที่ 4 : ศิลปิน วง หรือบุคคลสาธารณะ (Artist, Band or Public Figure)

หมวดย่อย :

Actor/Director, Artist, Author, Blogger, Business Person, Chef, Coach, Comedian, Dancer, Designer, Entertainer, Entrepreneur, Fictional Character, Film Character, Government Official, Journalist, Musician/Band, News Personality, Pet, Photographer, Politician, Producer, Public Figure, Scientist, Sports person, Teacher, Writer.

หมวดหลักที่ 5 : บันเทิง (Entertainment)

หมวดย่อย :

Album, Amateur Sports Team, Book, Book Series, Bookshop, Cinema, Concert Tour, Concert Venue, Fictional Character, Film, Film Character, Library, Magazine,

Movie Studio, Music Award, Music Chart, Music Video, Performance Art, Radio Station, Record Label, School Sports Team, Song, Sports League, Sports Team, Sports Venue, Theatrical Play, TV Channel, TV Network, TV Program, TV/Film Award.

หมวดหลักที่ 6 : สาเหตุหรือชุมชน (Cause or Community)
(ไม่มีหมวดย่อย)

2.1.3 Selenium WebDriver

เซเลเนียมเกิดขึ้นครั้งแรกในปี 2004 เมื่อ เจสัน ฮักกินส์ ทำการทดสอบแอปพลิเคชันภายใน ขณะทำงานที่บริษัท ThoughtWorks เขาต้องการที่จะพัฒนาการทดสอบให้ดีขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบด้วยตัวเองทุกครั้ง ทั้งที่เป็นการทดสอบแบบเดียวกัน ดังนั้น เขาจึงทำการพัฒนาจาวาสคริปต์ไลบรารีที่สามารถโต้ตอบกับเว็บไซต์เพจได้ซ้ำๆพร้อมกันได้หลาย browser ไลบรารีนี้ได้กลายมาเป็น เซเลเนียม คอร์ ตัวหลักซึ่งรองรับหน้าที่ของ เซเลเนียม ริโมท คอนโทรล(RC) และ เซเลเนียม ไอดีอี เว็บไดรฟ์เวอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันแบบอัตโนมัติ โดยเฉพาะการยืนยันความถูกต้องอย่างที่ถูกคาดหวัง โดยมีเอพีไอซึ่งใช้งานง่ายในการศึกษาและทำความเข้าใจ

เซเลเนียม เว็บไดรฟ์เวอร์ [8] ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการทำงานแบบอัตโนมัติของ browser บนระบบปฏิบัติการที่ browser เหล่านี้สามารถทำงานได้ เช่น Google Chrome, Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera และอื่นๆ การใช้งานไลบรารีเซเลเนียม สามารถทำการติดตั้งและพัฒนาได้หลากหลายภาษา อาทิเช่น Java, C#, Python, Ruby, PHP, JavaScript เป็นต้น สำหรับคำสั่งในการทำงานจะเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของเว็บอิลิเมนต์ คำสั่งที่ใช้หาอิลิเมนต์อย่าง “Find Element” จะเรียกกลับข้อมูลเว็บอิลิเมนต์ ออบเจ็ค เพื่อตรวจสอบว่าพบ หรือไม่พบข้อมูลที่ต้องการอ้างอิง

2.1.4 Cosine Similarity

การวัดค่าความคล้ายแบบโคไซน์ [9] เป็นวิธีหาค่าความคล้ายระหว่าง 2 เวกเตอร์ และเป็นการวัดองศาของค่าโคไซน์ ซึ่งหากค่าโคไซน์ของ 0 องศา จะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งมีความหมายว่าความคล้ายของสองเวกเตอร์เหมือนกัน ค่าโคไซน์ 90 องศา มีค่าเท่ากับ 0 มีความหมายว่าความคล้ายของสองเวกเตอร์ไม่มีความเหมือน วิธีวัดความคล้ายนี้ได้รับความนิยม

ใช้กับศาสตร์การค้นคืนสารสนเทศ และระบบการแนะนำเนื้อหา (Recommender system) อย่างแพร่หลาย

2.1.5 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหลายตัว เพื่อศึกษาว่าปัจจัยหรือตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่ส่งผล หรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ต้องการหาสมการเพื่อใช้ทำนายการเข้าถึงโพสต์ของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจแบบออร์แกนิก (Organic Reach) ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อมูลในรูปที่เป็นตัวเลข (Numerical Data) แบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete) โดยวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระหลายตัว จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลมาทำการทำนาย และเป็นตัวแปรอิสระ 12 ตัวแปร ที่จะนำไปใช้ทดสอบหาความสัมพันธ์ และหาตัวแปรที่มีประสิทธิภาพในการทำนาย อาทิเช่น E-Score, Post Score, Sim Score, Reactions, Comments, Shares, Likes, Loves, Wows, Hahas, Sads, Angrys โดยมีตัวแปรตามคืออัตราการเข้าถึงโพสต์ของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ หรือ Organic Reach

การสร้างสมการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร p ตัว โดยทั่วไปจะกำหนดให้ \hat{Y} เป็นตัวแปรตาม และกำหนดให้ X_1, X_2, \dots, X_p เป็นตัวแปรอิสระ โดยข้อมูลเป็นการใช้ตัวอย่างขนาด $n = 400$ คน ในการประมาณค่า β_i ด้วย b_i จะทำให้ได้สมการความถดถอยเชิงพหุ ดังสมการที่ 1

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_pX_p \quad (1)$$

โดยที่

\hat{Y} = เป็นค่าทำนายของตัวแปรตาม

X_p = เป็นค่าของตัวแปรอิสระ

b_p = เป็นค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient)

a = จุดตัดที่เส้นการถดถอยตัดกับแกน Y

ข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

1. ตัวทำนายแต่ละตัวและตัวแปรเกณฑ์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง
2. ตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนายจะต้องไม่สัมพันธ์กันเองสูง เพื่อป้องกันปัญหา Multicollinearity [10]
3. ตัวแปรอิสระทั้ง p ตัวต้องเป็นอิสระจากกัน
4. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

การพิจารณาเลือกชุดตัวแปรอิสระมาเป็นตัวแปรทำนายจะพิจารณาจากหลายวิธี เช่น พิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนของค่า \hat{Y} ที่ทำนายได้กับค่า Y ที่เป็นค่าจริง อีกประเด็นที่สำคัญ คือการวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Multiple R), ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination) หรือค่า R^2 รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับแล้ว Adjusted R^2 ที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบายตัวแปรตามที่ได้จากการคำนวณ ความถดถอยเชิงพหุ

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2)$$

โดยที่

$R^2 = 0$ แสดงว่า ตัวแปร X ไม่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y ได้

R^2 เข้าใกล้ 0 แสดงว่า ตัวแปร X สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y ได้ต่ำมาก

R^2 เข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปร X สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปร Y ได้สูงมาก

สำหรับการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย (Selection Methods) มี 4 เทคนิคหลัก คือ วิธีพิจารณาทุกตัวที่เป็นไปได้ (Enter), วิธีเลือกตัวแปรอิสระแบบไปข้างหน้า (Forward selection), วิธีตัดตัวแปรอิสระออกแบบถดถอยหลัง (Backward elimination), วิธีการถดถอยแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise) สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละงาน ผู้วิจัยเริ่มต้นทดสอบกับตัวแปรทุกตัวเพื่อเห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และทำการขจัดตัวแปรอิสระที่มีค่า P-value > 0.05 ออกจากสมการความถดถอยเชิงพหุ จึงเลือกวิธีการตัดตัวแปรอิสระออกแบบถดถอยหลัง (Backward elimination)

2.1.6 การกำหนดขนาดตัวอย่างขั้นต่ำสำหรับการทำนาย

สมการของขนาดตัวอย่างของ Haris (1985) [11] กำหนดให้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำของข้อมูลที่จะใช้ทำนายด้วยความถดถอยเชิงพหุ (Multiple regression) ตามสมการ $n \geq p + 50$ โดยที่ n คือ ขนาดตัวอย่าง และ p คือจำนวนตัวแปรอิสระ (Independent variables) หรือ ตัวทำนาย (Predictors)

2.1.7 การคำนวณหาจำนวนตัวอย่างประชากรเพื่อใช้ในการทดลอง

วิธีคำนวณกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ทราบขนาดของประชากรแน่นอน (Finite population) และเหมาะกับงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) สามารถใช้สูตรคำนวณ

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (3)$$

โดยกำหนดให้

n = ขนาดตัวอย่างประชากรเพื่อใช้งานต่อวัน

N = ขนาดประชากรเพชบุรีที่ใช้งานต่อวัน

e = ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (5% หรือ 0.05)

2.1.7 การแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยวิธี K-Means

วิธีการจัดกลุ่มแบบ K-means [12] ใช้หลักการของการแบ่งส่วน (Partition) วัตถุ n ตัวในฐานข้อมูล D ออกเป็นจำนวน k กลุ่ม (สมมติว่าเราทราบค่า k) วิธีการจัดกลุ่มโดยใช้วิธีการแบ่งส่วน (Partitioning method) ไม่สามารถหาค่าเกณฑ์ตัดแบ่งที่ดีที่สุดแบบ global ได้ เนื่องจากจะต้องสืบค้นหาค่าการตัดแบ่งทุกกลุ่มที่เป็นไปได้ เพื่อหาเกณฑ์ตัดแบ่งที่ดีที่สุดแบบ global ดังนั้น เราจะใช้อัลกอริทึม (Heuristic) ช่วยในการตัดแบ่งตัวอย่าง โดยเลือกใช้ค่าที่เหมาะสมเป็นตัวแทนกลุ่ม แล้วค่อยๆ ปรับเปลี่ยนค่าตัวแทนกลุ่มเพื่อได้ค่าเกณฑ์ตัดแบ่งที่ดีที่สุด

อัลกอริทึม k-means จะตัดแบ่งวัตถุออกเป็น k กลุ่ม โดยการแทนแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งใช้เป็นจุดศูนย์กลางของกลุ่มในการวัดระยะห่างของตัวอย่างในกลุ่มเดียวกัน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

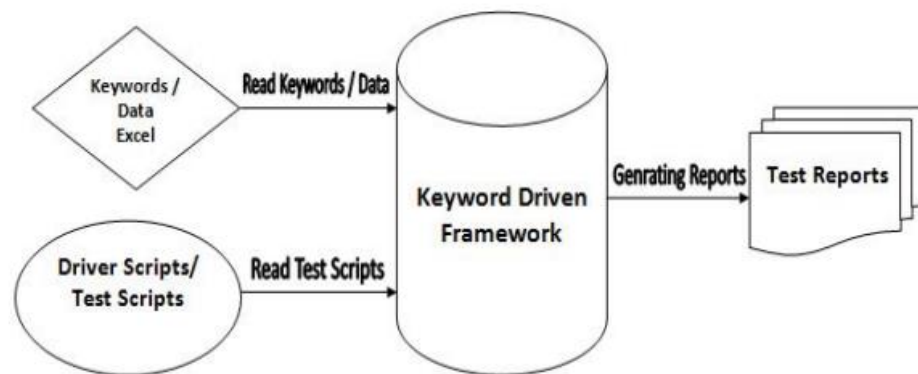
2.2.1 Facebook Page Category

ในปี 2013 Zhang และคณะ [13] ได้ศึกษาวิธีทำนายการซื้อสินค้าบนเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ eBay จากการพิจารณาข้อมูลส่วนบุคคลบนสื่อสังคม โดยใช้ประโยชน์จากจำนวนของหมวดต่างๆที่ผู้ใช้งานได้ไลค์เพจ ซึ่งบ่งบอกถึงความสนใจของผู้ใช้งานที่ไลค์เพจเหล่านั้น ในส่วนของคุณสมบัติที่นำไปใช้ทำการทดลองมีส่วนประกอบดังนี้

1. ข้อมูลประชากร เช่นกลุ่มอายุ(18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65+), เพศ (ชาย, หญิง)
2. หมวดเพศบุ๊กรูปร่าง โดยใช้ข้อมูล 214 หมวด ซึ่งในแต่ละผู้ใช้งาน U และ หมวดเพศบุ๊กรูปร่าง F มาทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักของความสนใจเบื้องต้นของผู้ใช้งานด้วยวิธี TF-IDF

2.2.2 Selenium WebDriver

ในปี 2014 Aiya and Verma [14] ได้ศึกษาการใช้ Selenium WebDriver API โดยทดสอบการเก็บข้อมูลกับเว็บไซต์ www.flipkart.com เพื่อศึกษาการทำงานของระบบในฝั่งไคลเอนต์ ซึ่งได้พัฒนาระบบให้อ่านข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เซล แล้วไปทำการเก็บข้อมูลตามคำสำคัญ (keyword) ที่ระบุไว้แบบอัตโนมัติ ภาพที่ 2 แสดงกรอบงานสถาปัตยกรรมที่ใช้ในงานวิจัยดังกล่าว



ภาพที่ 2 Architecture Framework

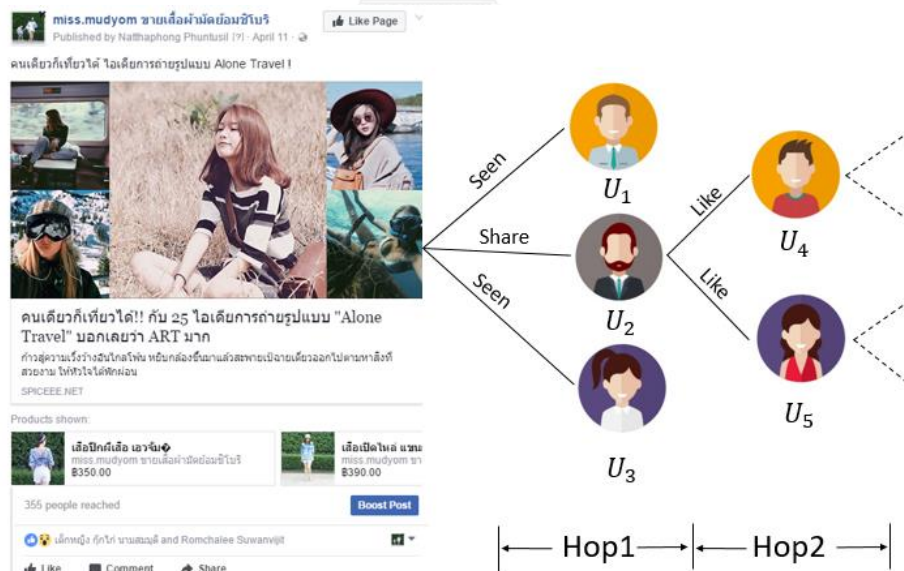
โดยการทดสอบได้กำหนดคำสั่งหลักต่างๆ (Keywords) ป้อนลงโปรแกรมไมโครซอฟต์ เอกซ์เซล (Excel) เพื่อให้ระบบอ่านคำสั่งเหล่านั้นอัตโนมัติแล้วทำงานตามขั้นตอนดังนี้

- open_browser : คำสั่งหลักเพื่อเปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เช่น กูเกิล โครม, มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์, อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์
- navigate_to : คำสั่งหลักเพื่อใช้ระบุที่อยู่แอด
- click_element : คำสั่งหลักใช้คลิกที่เอชทีเอ็มแอล อิลิเมนต์ ที่แสดงบนเว็บเพจ เช่น ลิงก์, ปุ่ม, รูปภาพ และอื่นๆ
- send_keys : คำสั่งหลักใช้ทดสอบการป้อนข้อมูลลงกล่องข้อมูลต่างๆ
- verify_element : คำสั่งหลักในการตรวจสอบว่ามีอิลิเมนต์แสดงผลอยู่บนเว็บเพจหรือไม่
- store_text : คือคำสั่งที่ใช้จัดเก็บตัวอักษร และแสดงผลลัพธ์ที่หน้าจอ
- close_browser คือคำสั่งหลักที่ใช้ปิดหน้าต่างเบราว์เซอร์

บทที่ 3 แนวคิดและวิธีวิจัย

3.1. ภาพรวมแนวคิดงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้นำเสนอวิธีในการทำนายเนื้อหาที่ดึงดูดใจและเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลคุณภาพ ที่มีความเกี่ยวข้องกับความสนใจของลูกค้าที่กดถูกใจเฟซบุ๊กเพจร้านค้า เนื่องจากการปรับเปลี่ยนอัลกอริทึมของเฟซบุ๊กส่งผลกระทบต่อการขายสินค้า เนื่องจากถูกลดอัตราการเข้าถึงโพสต์แบบออแกนิก (Organic Reach) ทำให้ผู้ทำธุรกิจบนเฟซบุ๊กต้องใช้วิธีการลงโฆษณามากขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนในการจำหน่ายสินค้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เฟซบุ๊กได้แนะนำให้ผู้ดูแลเฟซบุ๊กเพจโพสต์เนื้อหาคุณภาพมานำเสนอให้กับผู้ใช้งานที่ไลค์เพจ ซึ่งหากมีผู้ใช้งานที่สนใจในเนื้อหาเพจนั้น มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดการแสดงความรู้สึก เช่น ถูกใจ แสดงความคิดเห็น หรือ แชร์เนื้อหาออกไปอยู่บนไทม์ไลน์ของผู้ใช้งาน สำหรับการแสดงความรู้สึกบนโพสต์เป็นผลดีต่อเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เพราะนอกจากจะสามารถเพิ่มคะแนนของเส้นเชื่อม (Edge) เมื่อผู้ใช้เห็นชื่อของเฟซบุ๊กเพจมีความสนใจในสินค้าบนฟีดข่าว ซึ่งจะทำให้มีโอกาสที่จะคลิกเข้ามาเลือกชม หรือสั่งซื้อสินค้าได้

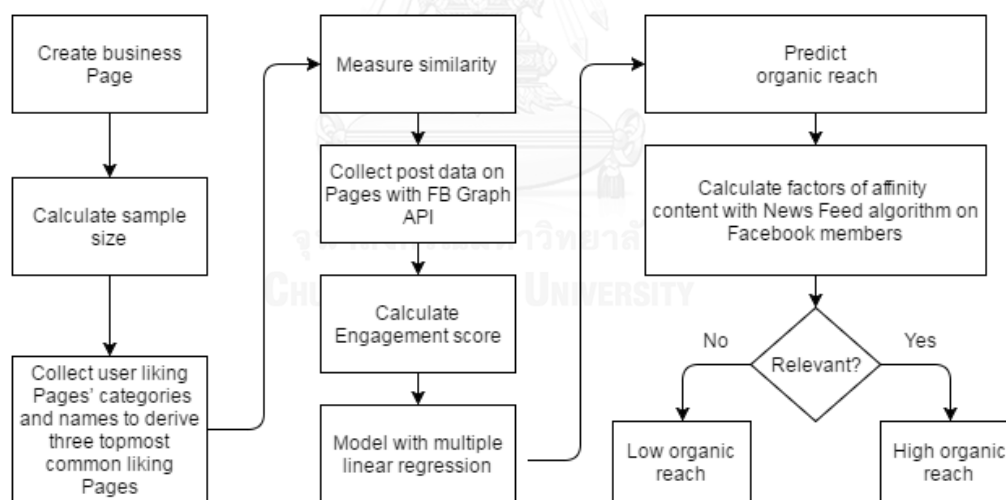


ภาพที่ 3 การเชื่อมโยงเนื้อหาที่น่าสนใจกับผู้ใช้บนเฟซบุ๊ก

ในภาพที่ 3 ฮ็อพที่ 1 จะมีการเข้าถึงแบบออแกนิก (Organic Reach) เท่ากับ 3 ซึ่งเส้นเชื่อม (Edge) จะมีค่าความผูกพัน (Engagement) ในแบบการแบ่งปัน หรือ แชร์ (Share) ระหว่างโพสต์ กับ

U_2 ซึ่งโพสต์ที่ถูกแชร์ออกไปจะไปแสดงบนใหม่ไลน์ของ U_2 รวมทั้งเฟซบุ๊กนิวส์ฟีดอัลกอริทึมจะคำนวณค่าความเกี่ยวข้อง (Relevant score) ระหว่างเนื้อหา กับ U_2 และความใกล้ชิดกับบุคคลในเครือข่ายของ U_2 และเมื่อค่าคะแนนความเกี่ยวข้อง และความใกล้ชิดตรงกับบุคคลใด เฟซบุ๊กจะแสดงผลบนหน้านิวส์ฟีดของบุคคลเหล่านั้น อย่างเช่น U_4, U_5 กรณีที่มีการกดถูกใจ (Like) อย่างต่อเนื่อง จะทำให้โพสต์นี้มีโอกาสกระจายการเข้าถึงโพสต์ไปในฮอพลาดับถัดไป แต่ในกรณีที่มีบุคคลที่เห็นโพสต์แล้วไม่เกิดค่าความผูกพันใดๆ เช่นการมองผ่าน (Seen) เฟซบุ๊กจะมองว่าบุคคลนั้นไม่สนใจในเนื้อหาของโพสต์ จึงทำให้ไม่เกิดการกระจายการเข้าถึงโพสต์ในเครือข่ายของ U_1, U_3

ผู้วิจัยพบว่าหากใช้เนื้อหาที่มีความน่าสนใจและตรงกับกลุ่มเป้าหมาย เฟซบุ๊กนิวส์ฟีดอัลกอริทึมจะทำการคำนวณค่าความเกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานที่มีความสนใจใกล้เคียงกับเนื้อหามากที่สุดและกำลังอยู่ในสถานะออนไลน์ในขณะที่โพสต์ จะทำให้ผู้ใช้เหล่านั้นได้รับโพสต์บนหน้านิวส์ฟีดส่วนบุคคล อีกทั้งปัจจุบันคุณสมบัติของการโพสต์ในเฟซบุ๊กเพจสามารถกำหนดให้แทรกภาพสินค้าไปพร้อมกับเนื้อหาได้ ถือว่าเป็นคุณสมบัติที่มีประโยชน์มาก เพราะเป็นการเพิ่มโอกาสที่จะมีผู้ใช้ให้ความสนใจและคลิกกลับมาสั่งซื้อสินค้าได้ ทำให้ต้นทุนในการจำหน่ายสินค้าลดลง เพราะแนวคิดนี้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายไปกับการลงโฆษณา



ภาพที่ 4 กระบวนการคัดเลือกเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงแบบออร์แกนิก

ผู้วิจัยมีแนวคิดที่ต้องการทดสอบปัจจัยที่มีความเป็นไปได้ที่จะช่วยในการทำนายเนื้อหาที่น่าสนใจ และเหมาะสมที่จะนำไปโพสต์บนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ โดยได้กำหนดสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกับผู้ใช้งาน (User Similarity) ในเฟซบุ๊กเพจที่เป็นแหล่งเนื้อหาข้อมูล (Content Sources page) โดยคำนวณหาความสนใจของลูกค้ายกจากข้อมูลจำนวนความถี่ของหมวดเฟซบุ๊กเพจที่ลูกค้ากดถูกใจไว้ทั้งหมด ส่วนการ

เลือกเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลเนื้อหาคุณภาพ มาจากจำนวนการกดถูกใจเฟซบุ๊กเพจร่วมกันมากที่สุดตามลำดับ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาคัดเลือกเฟซบุ๊กเพจที่เป็นแหล่งข้อมูลเนื้อหาคุณภาพ และนำเนื้อหาไปทำการโพสต์ในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจต่อไป ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการคัดเลือกเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจเพื่อเพิ่มการเข้าถึงแบบออร์แกนิกที่น่าเสนอ โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 สร้างเพจธุรกิจสำหรับการทดลอง (Create Business Page for Experiment)

ผู้วิจัยได้เริ่มสร้างเฟซบุ๊กเพจร้านค้าเพื่อใช้ในการทดลอง [7] หลังจากปรับแต่งข้อมูลได้ทำการโปรโมทเฟซบุ๊กเพจร้านค้า เพื่อให้มีข้อมูลลูกค้ากดถูกใจเฟซบุ๊กเพจ ซึ่งตั้งเป้าหมายโปรโมทเมื่อมีจำนวน 1,000 คน ในขณะเดียวกันผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโพสต์จำหน่ายสินค้าและตรวจสอบอัตราการเข้าถึงโพสต์ผ่านทางระบบข้อมูลเชิงลึก (Page insights) [15] ซึ่งเป็นเครื่องมือรายงานสถิติต่าง ๆ สำหรับผู้ที่สร้างเฟซบุ๊กเพจร้านค้าเท่านั้น สำหรับหน้ารายงานสถิติจะสามารถตรวจสอบมิติของข้อมูลประชากร

3.1.2 คำนวณหาจำนวนตัวอย่างประชากรเพื่อใช้ในการทดลอง (Calculate Sample Sizes)

คำนวณขนาดกลุ่มประชากรของ Yamane [16] ดังสมการ 3 เป็นข้อมูลตัวแทนกลุ่มประชากรเฟซบุ๊ก 1.18 พันล้านคน/วัน ที่ระดับความมั่นใจ 95% และด้วยความผิดพลาดร้อยละ 5 จะได้กลุ่มประชากรตัวอย่างเป็น $n = 400$ คน

ตัวอย่างการคำนวณ

$$n = \frac{1.18 \times 10^9}{1 + (1.18 \times 10^9 \times (0.05)^2)}$$

$$n = 400 \text{ คน}$$

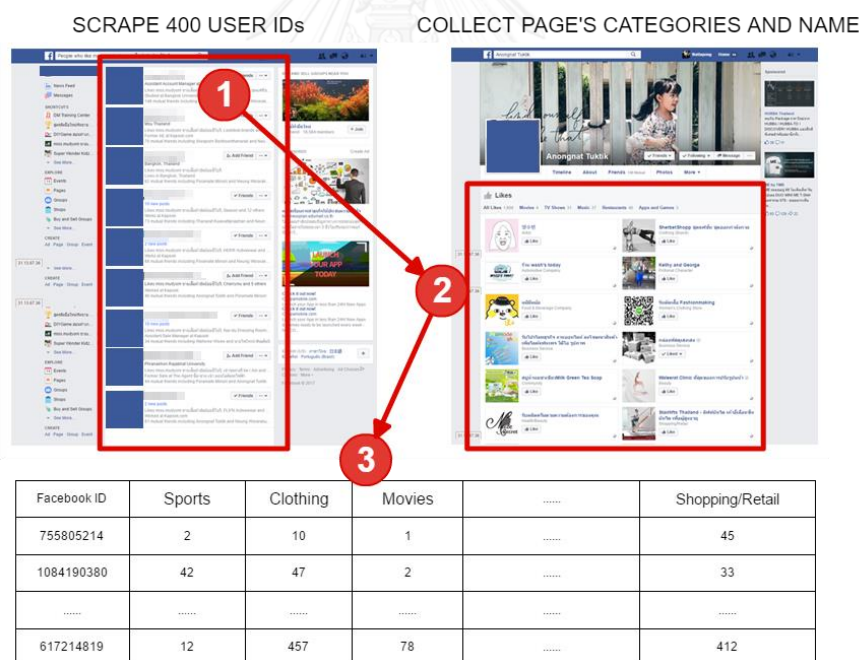
3.1.3 การเก็บข้อมูลผู้ใช้งานเพจ (User Data Collection)

เพื่อให้ทราบถึงความสนใจจากความถี่ของหมวดหมู่ที่ผู้ใช้งานเพจกดถูกใจซึ่งสามารถสะท้อนความสนใจของกลุ่มประชากรได้ รวมถึงชื่อเพจที่มีการกดถูกใจร่วมกันมากที่สุดตามลำดับของผู้ใช้งานเพจกลุ่มตัวอย่างประชากร 400 คน ดังนั้นการเก็บข้อมูลทดสอบในงานวิจัยนี้จะทำการพัฒนาโปรแกรมเก็บข้อมูลจากลูกค้าที่กดถูกใจเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ โดยใช้ไลบรารี เซเลเนียม เว็บไดร์ฟเวอร์ของภาษาไพทอน เวอร์ชัน 3 ในการควบคุมไฟฟอกเบราร์เซอร์ (เวอร์ชัน 43)

เป้าหมายในการเก็บข้อมูลมี 2 ส่วนหลักคือ

1. เก็บจำนวนความถี่ของหมวดที่กลุ่มตัวอย่างประชากรทำการกดไลค์ร่วมกัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ความสนใจของกลุ่มตัวอย่างและหาชื่อหมวดที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนี้ เช่น เสื้อผ้า (Clothing)
2. เก็บชื่อเฟซบุ๊กเพจ ที่กลุ่มตัวอย่างประชากรกดไลค์ร่วมกันมากที่สุด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาเฟซบุ๊กเพจที่มีเนื้อหาคุณภาพ และเป็นสาธารณะสามารถเผยแพร่ต่อ โดยไม่ติดข้อจำกัดลิขสิทธิ์ส่วนบุคคล หรือข้อห้ามใด

ซึ่งจะทำการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ในการสั่งทำงานเก็บข้อมูล (Processor Core i5, CPU 2.5 GHz, RAM 8 GB, System type 64 Bit) ผ่านการยืนยันตัวตนแบบอัตโนมัติด้วยชื่อบัญชี และรหัสผ่านเฟซบุ๊ก และเข้าค้นหาข้อมูลที่ระบุตำแหน่งของเว็บอิลีเมนต์เพื่อทำการเก็บข้อมูลที่ต้องการ แล้วทำการเขียนข้อมูลลงบนไฟล์ชนิดซีเอสวี (.CSV) เพื่อความคล่องตัวในการนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การเก็บจำนวนหมวดเฟซบุ๊กเพจที่ผู้ใช้งานไลค์

3.1.4 การคำนวณหาความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity)

ในหัวข้อ 3.1.3 เป็นการเก็บข้อมูลและจัดรูปแบบให้สามารถนำมาคำนวณหาความคล้ายได้ โดยประยุกต์จากหลักการของความถี่ของคำที่พบในเอกสาร (TF : Term of frequency) มาทำการคำนวณหาความคล้าย (สมการที่ 2) ระหว่างผู้ใช้งานเฟซบุ๊กธุรกิจ และผู้ใช้งานเฟซบุ๊กแหล่งข้อมูล

ตามนิยามของการวัดค่าความคล้ายของ 2 เวกเตอร์ ถ้าคู่เวกเตอร์ใดมีค่าโคไซน์เท่ากับ 1 ถือว่าคู่เวกเตอร์นั้นเหมือนกัน แต่ถ้าหากเท่ากับ 0 ถือว่าคู่เวกเตอร์นั้นไม่เหมือนกัน

$$\text{Similarity}(X, Y)_{\text{Cosine}} = \frac{X \cdot Y}{\|X\| \|Y\|} \quad (4)$$

ดังนั้นการเก็บข้อมูลจะอยู่ในลักษณะของเมทริกซ์ ซึ่งมีมิติของเมทริกซ์ $n \times m$ เท่ากันทั้งสองเพจ ทำให้ไม่สามารถคำนวณในลักษณะ dot product โดยตรงได้ ดังภาพที่ 6

$$X_{n \times m} = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix} \text{ and } Y_{n \times m} = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{n1} & \cdots & Y_{nm} \end{bmatrix}$$

ภาพที่ 6 ลักษณะข้อมูลของ 2 เวกเตอร์ ที่มีมิติของเมทริกซ์เท่ากัน

งานวิจัยนี้จึงเสนอให้ทำการสุ่มข้อมูลแต่ละบัญชีผู้ใช้ของทั้งสองเพจมาทำการคำนวณความคล้ายทีละแถวแบบ 1:1 ระหว่างแถวของเพจ X และแถวของเพจ Y กำหนดให้แถวของเพจ Y เป็นเมทริกซ์สลับเปลี่ยน (Transpose of Matrix) ดังภาพที่ 7

$$X_{1m} Y_{1m}^T = [X_{11} \ X_{12} \ \cdots \ X_{1m}] \begin{bmatrix} Y_{11} \\ Y_{12} \\ \vdots \\ Y_{1m} \end{bmatrix} = Z_{1m}$$

ภาพที่ 7 การคำนวณหาความคล้ายแบบทีละแถว

Z_{11} คือผลรวมที่ได้จากการคูณสองเวกเตอร์ของแถวที่ 1 ของเพจ X และแถวที่ 1 ของเพจ Y หลังจากนั้นก็ทำการคำนวณ ในแถวต่อไปจนครบ 400 แถว แล้วนับจำนวนของความคล้ายที่มีมากกว่าเกณฑ์ความคล้าย (Threshold) ซึ่งในงานวิจัยนี้กำหนดอยู่ที่ 0.5 หรือ 50% ขึ้นไป เมื่อนับผลรวมจะกำหนดค่าคะแนนความคล้ายเรียกว่า *SimScore*

3.1.5 เก็บข้อมูลโพสต์จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลด้วยเฟซบุ๊กกราฟเอพีไอ (Query Facebook Graph API)

การพัฒนาาระบบของ Facebook Graph API ประยุกต์มาจากทฤษฎีของกราฟ $G = (V, E)$ [17] ซึ่ง V หมายถึง จุดต่อ (Node) ส่วน E คือ เส้นเชื่อม (Edge)

พิจารณาได้จากโครงสร้างของยูอาร์แอล [Method]http://graph.facebook.com/{node-id}/{edge-name}?parameter1=value1¶m2=value2&...

โดยที่ [Method] = HTTP Get, {node-id} = Facebook page id, {edge-name} = User reactions (Like, Love, Haha, Wow, Sad, Angry) และ Comment, Share, Click post.

Access Token: EAACEdEose0cBAEUSErcNeA57XYgDURw8k6MNYzNnEXIS3YDy65JojTulXUZBZAL6ZCsx8QqoQzHMOruo0i4vdXNdsQivcapPOWxT Get Token

GET → /v2.8 / 768459453261684?fields=posts(message,link,status_type,reactions(type),comments,shares,likes) Submit

Learn more about the Graph API syntax

Node: 768459453261684

- posts
 - message
 - link
 - status_type
 - reactions
 - type
 - + Search for a field
 - comments
 - + Search for a field
 - shares
 - likes
 - + Search for a field
 - + Search for a field

```
{
  "posts": {
    "data": [
      {
        "message": "โงะพวกกกกกกก ดึกแล้ว นอนมัย ฮี้อ",
        "link": "https://www.facebook.com/SistacafeyummyIdeas/photos/a.1833112963569950.1073741836.1813680658846514/",
        "status_type": "shared_story",
        "id": "768459453261684_1103592459748380",
        "reactions": {
          "data": [
            {
              "id": "593974440733133",
              "type": "LIKE"
            },
            {
              "id": "825663274150064",
              "type": "WOW"
            },
            {
              "id": "747543035290376",
              "type": "LIKE"
            },
            {
              "id": "1417525035240358",
              "type": "LIKE"
            }
          ]
        }
      }
    ]
  }
}
```

ภาพที่ 8 รูปแบบของการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเฟซบุ๊กกราฟเอพีไอ

ภาพที่ 8 แสดงรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเฟซบุ๊กกราฟเอพีไอในงานวิจัยนี้ แบ่งตัวแปรหลักได้ 4 ชุด ประกอบด้วย

1. Post Status : “status_id”, “status_message”, “link_name”, “status_type”, “status_link”, “status_published”,
2. Reactions : “num_reaction” are summation of all user reactions such as “num_comments”, “num_loves”, “num_wows”, “num_hahas”, “num_sads”, “num_angrys”.
3. Shares : “num_shares”
4. Likes : “num_likes”

3.1.6 การคำนวณหาค่าความผูกพัน (Engagement Score) และค่าโพสต์ (Post Score)

ในขั้นตอนนี้เป็นวิธีการสำคัญในช่วงแรกในการคัดเลือกโพสต์จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลที่มีลักษณะความสนใจที่คล้ายคลึงกันของผู้ติดตามเพจแหล่งข้อมูลกับเพจธุรกิจ โดยวิเคราะห์

จากคะแนนความคล้ายแบบโคไซน์ และยังไม่มีความข้อมูลในการสร้างสมการเพื่อทำการทำนาย อัตราการเข้าถึงโพสต์ของเพจ

การคำนวณหาค่าความผูกพัน (Engagement Score) ของโพสต์มีหลายสูตรคำนวณ ผู้วิจัย ได้เลือกใช้สูตรคำนวณของนักวิจัยจากเว็บไซต์ unmetric.com ได้เผยแพร่สูตรการคำนวณหาความผูกพันจากผู้ใช้งานกับโพสต์นั้น ๆ ซึ่งมีงานวิจัยอ้างอิงที่มาของการคำนวณได้อย่างชัดเจน [18]

$$E_{score} = \frac{(N_{likes} + \alpha N_{comments} + \beta N_{shares}) \times 10000}{N_{audience}} \quad (5)$$

คำอธิบายสัญลักษณ์ในสมการ 5 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำอธิบายสัญลักษณ์ในสมการคำนวณหาค่าความผูกพัน

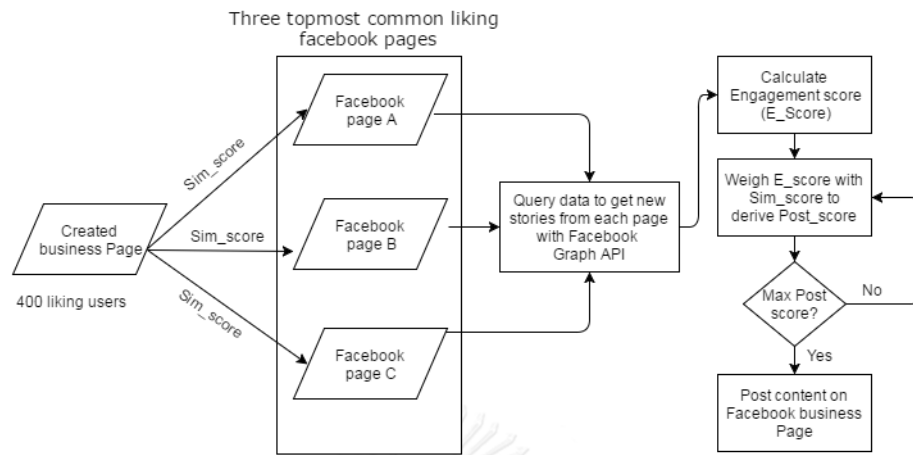
สัญลักษณ์	ความหมายสัญลักษณ์
E_{score}	อัตราความผูกพัน
N_{likes}	จำนวนไลค์ของแต่ละโพสต์
$N_{comments}$	จำนวนความคิดเห็นของแต่ละโพสต์
N_{shares}	จำนวนการแชร์ของแต่ละโพสต์
$N_{audience}$	อัตราจำนวนผู้ชมในเพจ = $(Number\ of\ brand\ fans)^{0.8}$
α	ค่าน้ำหนักเมื่อมีการแสดงความคิดเห็น = 5
β	ค่าน้ำหนักเมื่อมีการแชร์โพสต์ = 10

จากสมการ 5 ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญสำหรับการแชร์มีค่ามากที่สุดมากกว่าการไลค์ หรือแสดงความคิดเห็น เพราะว่าการแชร์เป็นความตั้งใจที่จะขยายการเข้าถึงไปยังผู้ใช้งานอื่นๆ เพื่อปรับปรุงการคำนวณน้ำหนัก ผู้วิจัยขอเสนอให้ใช้ค่าความคล้ายที่คำนวณได้ระหว่าง 2 เวกเตอร์คูณกับค่าความผูกพันของเพจแหล่งข้อมูล เพื่อให้การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ และแหล่งข้อมูลใกล้เคียงกัน ดังสมการ 6

$$PostScore = E_{score} \times Sim_{score} \quad (6)$$

ค่า Post Score ที่คำนวณได้จะนำไปใช้เป็นเกณฑ์คะแนนในการเลือกเนื้อหาจากโพสต์ใดๆ ที่มีคะแนนโพสต์สกอ์สูงที่สุดในแต่ละช่วงเวลาของวัน โพสต์ที่มีคะแนนสูงสุดจะถูกนำไปทดสอบโพสต์

ในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจเพื่อเก็บข้อมูลอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก กระบวนการคำนวณหาโพสต์ที่มีคะแนน Post Score สูงสุด ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กระบวนการคำนวณหาโพสต์ที่มีคะแนน Post Score สูงสุด

3.1.7 สร้างสมการความถดถอยเชิงพหุ (Multiple regression)

จากการคำนวณ (สมการ 2, 3, 4) และตัวแปรอิสระ (Independent variable) จากเฟซบุ๊กเพจ การวัดผลจะใช้ตัวแปรอิสระรวมทั้งหมด 12 ตัวแปรคือ (1) ค่าความผูกพัน (E-Score), (2) ค่าความคล้าย (Sim Score), (3) ค่าคะแนนการโพสต์ (Post Score), (4) จำนวนแสดงความรู้สึกทั้งหมด (Reactions), (5) จำนวนแสดงความคิดเห็น (Comments), (6) จำนวนการแชร์ (Shares), (7) จำนวนไลค์ (Likes), (8) จำนวนว้าว (Wows), (9) จำนวนฮาฮา (Hahas), (10) จำนวนเศร้า (Sads), (11) จำนวนโกรธ (Angrys), (12) จำนวนรัก (Loves) และเพื่อทำนายตัวแปรตาม (Dependent variable) 1 ตัวแปร คือ อัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก (Organic Reach)

สำหรับการประเมินผลการทำนาย จะใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression Analysis) เพื่อให้ได้รูปแบบของสมการการทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก

การตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้วิเคราะห์การถดถอย จะพิจารณาจาก

1. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination : R-square)
2. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับแล้ว (Adjusted Coefficient of Determination : R-square)
3. การปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานหลัก
4. ค่า P-values

3.1.8 การวัดผลและประเมินผลสมการถดถอย (Multiple Regression)

สมการถดถอยสร้างจากข้อมูล 2 ส่วนคือส่วนที่เป็นแหล่งข้อมูลซึ่งเก็บค่าความผูกพัน (Engagement) กับโพสต์ที่ถูกนำมาเผยแพร่บนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เพื่อทดสอบความเกี่ยวข้องระหว่างผู้ใช้งานที่ออนไลน์ในขณะนั้น กับบทความเนื้อหาที่ผ่านการวิเคราะห์ความสนใจจากขั้นตอนต่างๆที่ผ่านมา ดังนั้นหากพบว่าอัตราการเติบโตของการเข้าถึงโพสต์แบบออร์แกนิก (Organic Reach) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแสดงว่าบทความที่โพสต์นั้นตรงกับความสนใจของผู้ใช้งาน แต่หากอัตราการเติบโตของการเข้าถึงเพิ่มอย่างช้า แสดงว่าบทความที่โพสต์นั้นยังไม่ตรงกับความสนใจของผู้ใช้งาน

โดยงานวิจัยนี้กำหนดเกณฑ์อัตราการเข้าถึงโพสต์ (Threshold) เป็น 30% ของจำนวนผู้กดไลค์เฟซบุ๊กเพจ หากมีอัตราการเข้าถึงสูงกว่า 30% แปลความหมายได้ว่า เนื้อหาโพสต์นั้นตรงกับความสนใจกับผู้ใช้งานมาก หากน้อยกว่าถือว่าตรงกับความสนใจต่ำ เช่น เฟซบุ๊กเพจที่มีผู้กดไลค์เพจ 1,642 คน หากมีการเข้าถึง 30% หรือ 493 ขึ้นไปถือว่ามียอดอัตราการเข้าถึงสูง และทำการเก็บข้อมูลของอัตราความผูกพัน จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูล และจำนวนอัตราการเข้าถึงโพสต์แบบออร์แกนิก



บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ และซอฟต์แวร์

4.1 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

4.1.1 สภาพแวดล้อม

1. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 แบบ 64 bit
2. หน่วยประมวลผล Processor Core i5, CPU 2.5 GHz,
3. หน่วยความจำ 8 กิกะไบต์ (RAM 8 GB)

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. PyCharm Edu 2 IDE (Open source)
2. ภาษา Python3
3. Anaconda3 (64 bit) เพื่อใช้ Jupyter Notebook
4. MS-Excel

4.2 การพัฒนาระบบ

4.2.1 การพัฒนาระบบควบคุมเว็บเบราว์เซอร์

เนื่องจากการเก็บข้อมูลในเฟซบุ๊กค่อนข้างใช้เวลานานเพราะต้องเก็บข้อมูล 2 ชั้นตอน คือ เก็บข้อมูลบุคคลในเฟซบุ๊กเป้าหมาย และ เก็บข้อมูลตาม Facebook User ID

```
import facebook
import re
import codecs
import requests
from time import sleep
from collections import Counter
from pyexcel import merge_csv_to_a_book
from selenium.common import exceptions
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.keys import Keys
from bs4 import BeautifulSoup
```

```

from tqdm import tqdm

driver = webdriver.Firefox()
driver.implicitly_wait(10)

def login(number, password):
    driver.get('https://www.facebook.com/')
    driver.find_element_by_id('email').send_keys(number)
    driver.find_element_by_id('pass').send_keys(password)
    driver.find_element_by_id('pass').send_keys(Keys.ENTER)
    sleep(5)

```

ภาพที่ 10 ตัวอย่างฟังก์ชันสั่งให้ระบบทำการล็อกอินเว็บไซต์เฟซบุ๊กโดยไลบรารี Selenium

```

def snag_likers(page_id):
    sleep(2.5)
    driver.get('https://www.facebook.com/search/{0}/likers'.format(page_id))
    likers_paginate(driver)
    likers = driver.find_elements_by_class_name('glj')
    likes_links = []
    for liker in likers:
        links = liker.find_elements_by_tag_name('a')
        for link in links:
            if 'search' not in link.get_attribute('href'):
                if 'pages' not in link.get_attribute('href'):
                    liked_link = link.get_attribute('href')
                    break
        likes_links.append(liked_link)
    scrape_pages_liked(driver, likes_links)

```

ภาพที่ 11 ตัวอย่างฟังก์ชันสำหรับเตรียมเก็บข้อมูลที่เว็บอีลิเมนต์เป้าหมาย

```

def scrape_pages_liked(driver, links):
    for link in tqdm(links):
        try:
            print(link)
            try:
                link = re.search('(.*?)&ref=.*', link).group(1)
            except AttributeError:
                link = re.search('(.*?)\?ref=.*', link).group(1)
            driver.get(link)
            if 'profile' not in driver.current_url:
                likes_link = driver.current_url + "/likes"
            else:
                likes_link = driver.current_url + "&sk=likes"
            driver.get(likes_link)
            soup = BeautifulSoup(driver.page_source, 'html.parser')
            scripts = [str(i) for i in soup.find_all('script')]
            for script in scripts:
                if 'entity_id' in script:
                    user_id = re.search('entity_id:"(.*?)"', script).group(1)
                    if 'profile' not in driver.current_url:
                        driver.get('http://facebook.com/profile.php?id={0}'.format(user_id) + '&sk=likes')
                    page_cat_text = []
                    page_cat = []
                    for i in range(1, 10):
                        driver.find_elements_by_css_selector('div.fsm.fwn.fcg')
                        page_names_text = []
                        page_cat = paginate(driver, 0, page_cat_text, page_names_text)
                        page_categories = page_cat[0]
                        print("page_categories",page_categories)
                        # insert(page_categories)
                        page_names = page_cat[1]

```

```

categories = page_cat[4:] + defaults
page_categories = page_categories[4:] + defaults
c = Counter(page_categories)
with codecs.open('user_scrapes.txt', 'a', encoding='utf-8') as f:
    f.write(user_id)
    print("user_id = ")
    f.write(',')
    for _ in defaults[0:157]:
        f.write(str(c[_] - 1))
        f.write(',')
    f.write('\n')
with codecs.open('category_scrapes.txt', 'a', encoding='utf-8') as f:
    f.write(user_id)
    f.write(',')
    for _ in page_names:
        f.write(_ )
        f.write(',')
    f.write('\n')
except Exception as e:
    print(e)

```

ภาพที่ 12 ตัวอย่างฟังก์ชันเก็บข้อมูลหมวดหมู่ที่ใช้กดไลค์ พร้อมกับเก็บชื่อเพจ

```

def paginate(driver, page_cat_no, page_cat_text, page_names_text):
    sleep(0.05)
    cats = [i for i in driver.find_elements_by_css_selector('div.fsm.fwn.fcg')]
    names = [i.text.replace(', ', ' ') for i in
driver.find_elements_by_css_selector('div.fsl.fwb.fcb')]
    cats[-1].send_keys(Keys.END)
    for i in cats:
        try:

```

```

        page_cat_text.append(i.text)
    except IndentationError:
        pass
for i in names:
    page_names_text.append(i)
    # print("page_names_text=",page_names_text)
if len(cats) == page_cat_no:
    # print("page_cat_text=",page_cat_text)
    return page_cat_text
else:
    paginate(driver, len(cats), page_cat_text, page_names_text)
return [page_cat_text, page_names_text]

```

ภาพที่ 13 ตัวอย่างฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลว่ามีหน้าต่อไปหรือไม่

```

def scroll_down(driver):
    driver.execute_script("window.scrollTo(0, document.body.scrollHeight);")

```

ภาพที่ 14 ตัวอย่างฟังก์ชันให้เลื่อน Scrollbar ด้วยคำสั่งจาวาสคริปต์

```

def likers_paginate(driver):
    number_of_iterations = 0
    while number_of_iterations < 1000:
        if number_of_iterations % 5 == 0:
            number_of_iterations += 1
            print(number_of_iterations)
        try:
            driver.find_element_by_id('browse_end_of_results_footer')
            break
        except exceptions.NoSuchElementException:
            scroll_down(driver)

```

```

else:
    number_of_iterations += 1
    print(number_of_iterations)

    # driver.find_element_by_class_name('_5d-
5').send_keys(Keys.PAGE_DOWN)

    scroll_down(driver)

```

ภาพที่ 15 ตัวอย่างฟังก์ชันการเลื่อน Scrollbar เพื่อเก็บข้อมูลเฟซบุ๊กไอดี

จากภาพที่ 15 ในบางครั้งไม่สามารถใช้คำสั่งจาก Selenium โดยตรงได้ ดังนั้น จึงต้องเปลี่ยนเป็นคำสั่งจาวาสคริปต์แทนตามภาพที่ 14 เนื่องจากเฟซบุ๊กจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบโครงสร้างหน้าเว็บไซต์ในบางช่วงเวลาที่ทำให้การเก็บข้อมูล

```

def main():
    login('FACEBOOK_USERNAME', 'PASSWORD')
    snag_likers('FACEBOOK_PAGE_ID')

```

ภาพที่ 16 ตัวอย่างฟังก์ชันหลัก (Main) ที่ส่งค่าพารามิเตอร์(Parameters)

ภาพที่ 16 เป็นฟังก์ชันที่ทำการส่งค่าพารามิเตอร์ เพื่อทำการล็อกอินเข้าระบบเฟซบุ๊ก ประกอบด้วย ชื่อบัญชี(Username) และ รหัสผ่าน>Password) เมื่อสามารถล็อกอินเข้าระบบได้แล้ว จะเปิดเฟซบุ๊กเพจเป้าหมาย โดยกำหนดรหัสเฟซบุ๊กเพจ (Facebook page id)

```

def file_handler():
    f = open('user_scrapes.txt', 'w')
    f.write('\n')
    f.close()

    f = open('category_scrapes.txt', 'w')
    f.write('\n')
    f.close()

    categories = [i.replace('\n', '') for i in open('categories_v1.txt', 'r').readlines()]

```



```

categories = [i for i in categories if len(i) > 1]
categories_parsed = []
for category in categories:
    if category not in categories_parsed:
        categories_parsed.append(category)
        print("categories_parsed =",categories_parsed)
    else:
        continue
with open('user_scrapes.txt', 'w') as f:
    f.write('user_id,')
    for _ in categories_parsed:
        f.write(_)
        f.write(',')
    f.write('\n')
file_handler()
defaults = [i.replace('\n', '') for i in open('categories_v1.txt', 'r').readlines()]
defaults = [i for i in defaults if len(i) > 1]
main()

```

ภาพที่ 17 ตัวอย่างฟังก์ชันอ่านและเปรียบเทียบชื่อหมวดเฟซบุ๊กเพจของผู้ใช้งาน

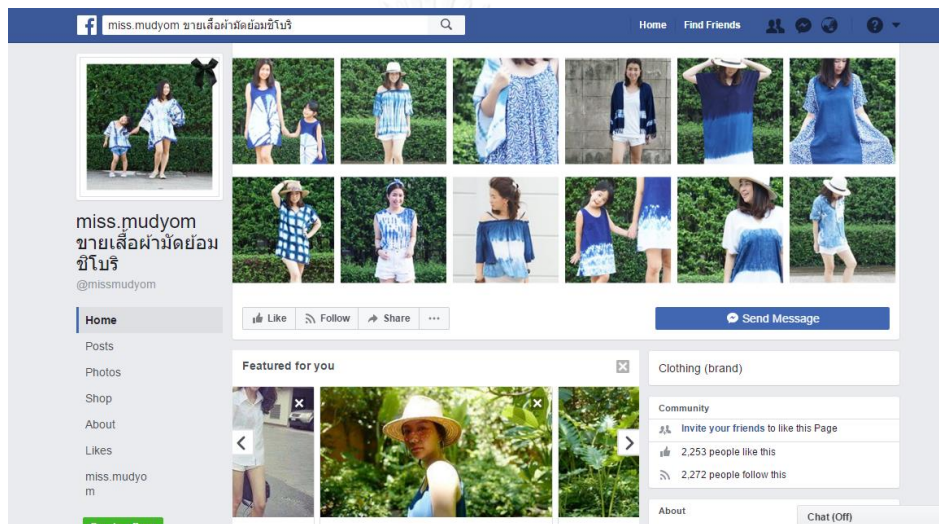
ภาพที่ 17 เป็นฟังก์ชันที่ทำการอ่านไฟล์ของหมวดเฟซบุ๊กเพจ เพื่อทำการทำการเปรียบเทียบ กับชื่อหมวดที่ผู้ใช้งานกดไลค์เฟซบุ๊กเพจต่างๆ หากพบว่าเป็นชื่อหมวดเฟซบุ๊กใด จะทำการนับความถี่ พร้อมเก็บชื่อเฟซบุ๊กเพจมาทำการเขียนไฟล์ โดยผู้วิจัยเลือกชนิดเท็กซ์ไฟล์เพราะไม่พบปัญหาเกี่ยวกับภาษาไทย และสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่อได้ง่าย

บทที่ 5

การทดลองและวิเคราะห์ผล

5.1 สร้างเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

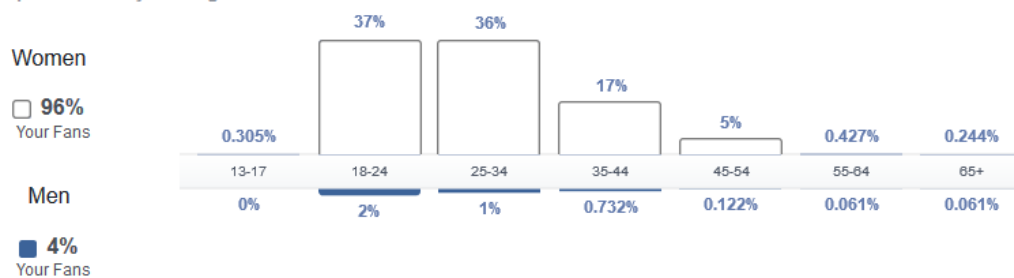
ในงานวิจัยนี้ได้สร้างเฟซบุ๊กเพจธุรกิจขึ้นมา จำนวน 1 เพจเพื่อใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูล การเข้าถึงโพสต์แบบออร์แกนิก (Organic reach) จากหน้ารายงานสถิติข้อมูลเชิงลึก (Page insights) การใช้งานของแอดมินเพจ โดยจำหน่ายสินค้าจริงประเภทสินค้าเครื่องแต่งกายสำหรับผู้หญิง ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสินค้าคือเสื้อผ้ามัดย้อมชิโบรี (ภาพที่ 18) มาจำหน่าย หลังจากนั้นได้ทำการโปรโมทผ่านโฆษณาเฟซบุ๊กเพื่อให้กลุ่มผู้ใช้งานที่กดไลค์เพจจำนวน 1,642 คนก่อนเริ่มทดสอบโพสต์เนื้อหา



ภาพที่ 18 เฟซบุ๊กเพจธุรกิจเพื่อจำหน่ายสินค้าเสื้อผ้ามัดย้อม

จากสถิติข้อมูลประชากรเบื้องต้นหลังจากการโปรโมทเฟซบุ๊กเพจพบว่า 96% ของผู้ใช้งาน เป็นเพศหญิง (18-24 = 37%, 25-34 = 36%, 35-44 = 17%, 45-54 = 5%) และ 4% เป็นเพศชาย จากจำนวน 1,642 ไลค์ ดังนั้น การวางแผนโพสต์ทดสอบของผู้วิจัยจะเจาะจงไปที่เนื้อหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเพศหญิงมากกว่าเพศชายตามสัดส่วนที่ปรากฏในรายงานดังกล่าว ดังภาพที่ 19

The people who like your Page

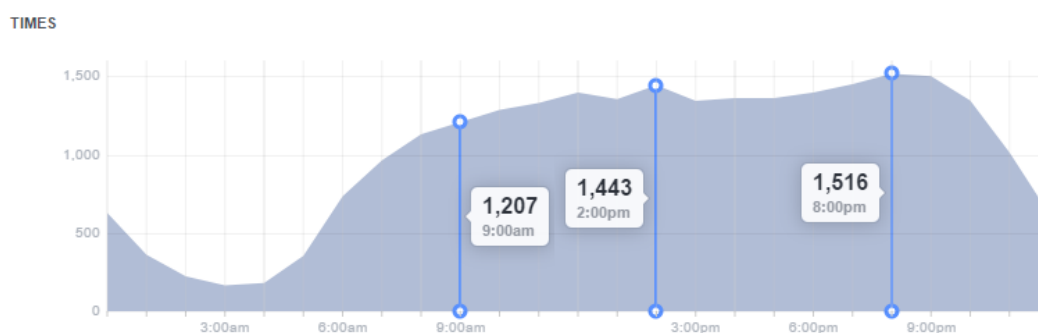


ภาพที่ 19 ข้อมูลสถิติประชากรในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

5.2 การกำหนดช่วงเวลาโพสต์เนื้อหาบนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

สำหรับการทดสอบโพสต์เนื้อหา จะเลือกช่วงเวลาที่มีผู้ใช้งานออนไลน์มากที่สุด แต่จะจำกัดความถี่ในการโพสต์ต่อวันไม่เกิน 3 ครั้ง เพื่อลดความเสี่ยงถูกรายงานก่อนความรำคาญต่อผู้ใช้ ซึ่งอาจจะส่งผลเสียคือเกิดการยกเลิกไลค์เฟซบุ๊กเพจ (Unlike)

ดังนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการโพสต์สามารถวิเคราะห์ได้จากเมนูโพสต์ที่หน้าเฟซบุ๊กอินไซด์ ซึ่งจะแสดงข้อมูลสถิติช่วงเวลาต่างๆ ที่มีจำนวนผู้ใช้งานออนไลน์ทั้ง 24 ชั่วโมง ทำให้ผู้วิจัยทราบได้ว่าควรที่จะวางแผนโพสต์เนื้อหา หรือโพสต์จำหน่ายสินค้าในช่วงเวลาใดบ้าง ถึงจะมีโอกาสเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้มากที่สุด



ภาพที่ 20 ข้อมูลสถิติจำนวนผู้ใช้งานที่ออนไลน์ในแต่ละช่วงเวลา

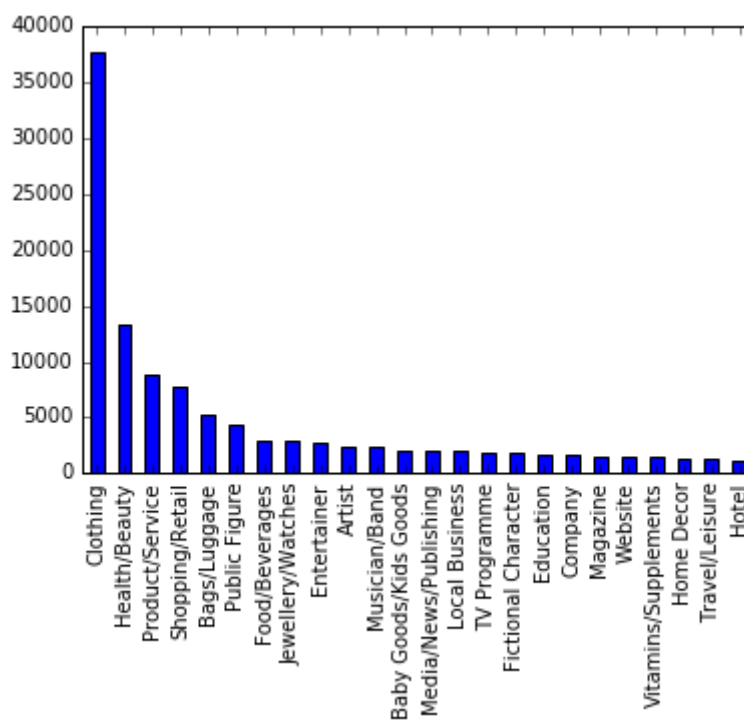
ภาพที่ 20 แสดงสถิติภาพรวมของช่วงเวลาที่มีผู้ใช้งานออนไลน์ใน 1 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังสามารถพิจารณาสถิติรายวันได้อีกด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงใช้ค่าเฉลี่ยช่วงเวลาภาพรวมในหนึ่งสัปดาห์เป็นเกณฑ์หลัก

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จะกำหนดช่วงเวลาในการทดลองโพสต์เนื้อหา อ้างอิงจากปริมาณการออนไลน์ของผู้ที่กดไลค์เพจแบ่งได้เป็น 3 ช่วงเวลา คือ

1. ช่วงเช้า 9.00 น. มีจำนวนผู้ออนไลน์ที่กดไลค์เพจ เฉลี่ย 1,207 คน
2. ช่วงบ่าย 14.00 น. มีจำนวนผู้ออนไลน์ที่กดไลค์เพจ เฉลี่ย 1,443 คน
3. ช่วงกลางคืน 20.00 น. มีจำนวนผู้ออนไลน์ที่กดไลค์เพจ เฉลี่ย 1,516 คน

5.3 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างจากเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

โปรแกรมเก็บข้อมูลจากข้อ 4.2.1 ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลความถี่ของการกดไลค์เพจหมวดต่างๆ ร่วมกันจากผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คนที่กดไลค์เฟซบุ๊กเพจธุรกิจ โดยโปรแกรมทำการเก็บเฉพาะข้อมูลผู้ใช้ที่เปิดข้อมูลเพจแบบสาธารณะเท่านั้น ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาทำการสร้างฮิสโตแกรม ดังภาพที่ 21 เพื่อวิเคราะห์หาความสนใจของผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ รายละเอียดหมวดที่มีผู้ใช้งานไลค์เพจมากที่สุด 10 อันดับแรก สรุปแสดงในตารางที่ 2



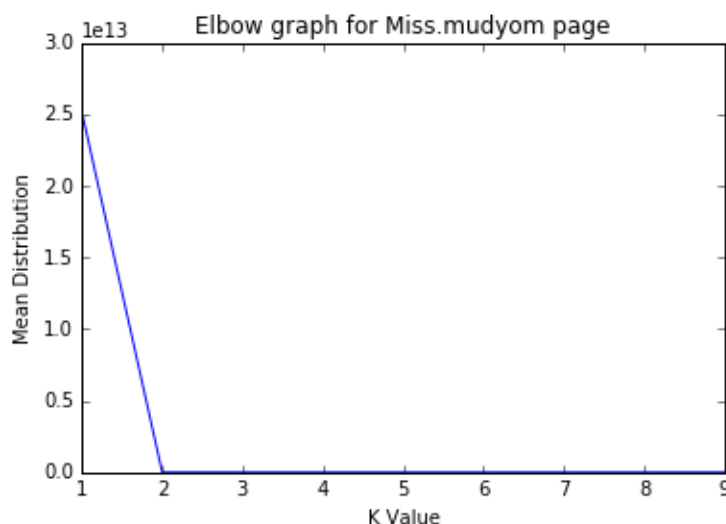
ภาพที่ 21 ฮิสโตแกรมแสดงจำนวนเพจของหมวดต่างๆที่ผู้ใช้งานโลก

ตารางที่ 2 สรุปลำดับ 10 อันดับของหมวดที่มีผู้ใช้งานโลกเพจมากที่สุด

No.	Top 10 category	Likes number	Percentage
1	Clothing	37,722	27.67 %
2	Health/Beauty	13,242	9.71 %
3	Product/Service	8,844	6.49 %
4	Shopping/Retail	7,758	5.69 %
5	Bags/Luggage	5,186	3.80 %
6	Public Figure	4,384	3.22 %
7	Food/Beverages	2,902	2.13 %
8	Entertainer	2,723	2.00 %
9	Jewellery/Watches	2,879	2.11 %
10	Artist	2,433	1.78 %

หลังจากที่ได้สัดส่วนของหมวดที่สะท้อนถึงความสนใจของผู้ใช้งานแล้ว จึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาจำนวนคลัสเตอร์ หรือ ลักษณะกลุ่มผู้ใช้งาน เพื่อหาความแตกต่างภายในกลุ่มของข้อมูล

ตัวอย่าง โดยใช้ภาษา Python กับโปรแกรม Jupyter Notebook นำเข้าข้อมูลเพื่อทำการแบ่งกลุ่ม โดยเลือกใช้อัลกอริทึมเค-มีนส์ (K-Means) ผลการแบ่งกลุ่มความสนใจด้วย K-Means ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 การแบ่งกลุ่มความสนใจด้วย K-Means

จากการทดลองผู้วิจัยพบว่ามีความแตกต่างกัน 2 กลุ่ม ($K = 2$) ซึ่งสัดส่วนของกลุ่มแรกมีจำนวน 358 คน (89.5%) ส่วนกลุ่มสองมีจำนวน 42 คน (10.5%) ซึ่งสัดส่วนมีความแตกต่างมาก ดังนั้น จึงวิเคราะห์ภาพรวมของเพจได้ว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความสนใจในแบบเดียวกัน

5.4 คัดเลือกเฟชบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลเพื่อนำมาใช้โพสต์บนเฟชบุ๊กเพจธุรกิจ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บชื่อของเฟชบุ๊กเพจที่มีผู้ใช้กดไลค์เพจร่วมกันที่พบมากที่สุด (Most common) โดยใช้โปรแกรมนับจำนวนของเฟชบุ๊กเพจ เรียงลำดับตามจำนวนที่มีผู้ใช้งานของเพจธุรกิจ ซึ่งคลิกไลค์เพจร่วมกัน $Like(u, f)$ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุป 20 อันดับของเพจที่มีผู้ใช้งานไลค์ร่วมกันมากที่สุดของเพจธุรกิจ

No	Facebook Page	Content Type	Fans likes	$Like(u, f)$
1	Spice	สุขภาพ, ความสวย ความงาม	668,999	197
2	vonvon.me	เกมส์	26,652,178	149
3	จะ เที ย ว ไป ไ ห น	แนะนำการท่องเที่ยว	745,833	145
4	ShopSpot TH	ธุรกิจ, บริการ	459,963	134

No	Facebook Page	Content Type	Fans likes	Like(u, f)
5	Yimsu idea	เสียดสีสังคม, คำคม	2,046,088	132
6	Starvingtime เรื่องกินเรื่องใหญ่	อาหาร	2,336,300	130
7	กูกะมึง	เสียดสีสังคม, คำคม	2,644,272	124
8	แบกกล้องเที่ยว	ท่องเที่ยว	1,158,984	121
9	lgetbrand	ธุรกิจแฟชั่น	218,605	120
10	ผู้หญิง Beauty Community	ความสวยความงาม	2,642,992	119
11	คิดในใจ	เสียดสีสังคม, คำคม	1,379,561	117
12	Pantip.com	สังคม	2,458,940	113
13	I love Fashion girl เสื้อผ้าแฟชั่น	ธุรกิจแฟชั่น	1,072,105	112
14	Kiss foo	ธุรกิจแฟชั่น	269,281	107
15	SistaCafe	ความสวยความงาม	971,127	105
16	ผู้หญิง	ความสวยความงาม	3,166,802	105
17	Wet n Wild Thailand	ความสวยความงาม	818,802	104
18	EatGuide อร่อยจนต้องบอกต่อ	อาหาร	827,359	104
19	Unseen Tour Thailand	ท่องเที่ยว	3,585,967	104
20	C Channel	ความสวยความงาม	8,821,859	103

เพื่อให้เนื้อหาเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับภาพลักษณ์ของธุรกิจและสินค้า จึงเลือกเฉพาะเฟซบุ๊กเพจที่ได้รับความนิยมรองลงมาที่มีแนวทางเนื้อหาสอดคล้องกับความสนใจของผู้ใช้งานในเฟซบุ๊กเพจธุรกิจเท่านั้น ได้แก่ เฟซบุ๊กเพจที่มีเนื้อหาคุณภาพเกี่ยวกับ เสื้อผ้า, การแต่งกาย, สุขภาพ, ความสวยความงาม, การท่องเที่ยว เป็นต้น อีกทั้งต้องพิจารณาความถี่ และค่าความผูกพันของการโพสต์ ผลจากการพิจารณาคัดเลือกเฟซบุ๊กเพจตามเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นได้ 5 เพจ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปรายชื่อ 5 เพจ ที่จะใช้ทำการทดลองโพสต์หาความสัมพันธ์

Top 5	Content Type	Fans likes	Like(u, f)
1. Spice	สุขภาพ, ความสวยความงาม	668,999	197
2. จะเที่ยวไปไหน	แนะนำการท่องเที่ยว	745,833	145
3. Starvingtime เรื่องกินเรื่องใหญ่	อาหาร	2,336,300	130
4. SistaCafe	ความสวยความงาม	971,127	105

5. Jeban	ความสวยความงาม	1,203,478	65
----------	----------------	-----------	----

จากตาราง 4 $Like(u, f)$ คือ จำนวนของไลค์โดยผู้ใช้งาน u ในเฟซบุ๊กเพจของ f โดยเรียงตามจำนวนข้อมูลของ $Like(u, f)$ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้ใช้งานที่กดไลค์เฟซบุ๊กเพจธุรกิจ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยสามารถตีกรอบวิเคราะห์หาเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลที่เป็นเป้าหมายในการนำเสนอเนื้อหาที่ได้รับความนิยมจากเพจเหล่านั้น มาทำการทดสอบโพสต์ลงบนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ ตามคำแนะนำของเฟซบุ๊กที่ให้ใช้เนื้อหาที่มีคุณภาพสูงและมีความเกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานของแต่ละเฟซบุ๊กเพจ [19] ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้เพื่อทดสอบ โดยตั้งสมมติฐานว่า หากนำโพสต์ที่ได้รับ ความนิยมสูงจากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูล และเมื่อนำไปโพสต์บนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจน่าจะมีโอกาสได้รับความนิยมนอกจากเฟซบุ๊กเพจธุรกิจด้วยหรือไม่

5.5 การคำนวณค่าความคล้ายระหว่างเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ และเพจแหล่งข้อมูล

ผู้วิจัยต้องการหาค่าความคล้ายระหว่างผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่าง 400 คนจากเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ และเพจแหล่งข้อมูลทั้ง 5 เพจ สรุปค่าความคล้ายดังตารางที่ 5 เพื่อใช้เป็นค่าถ่วงน้ำหนักค่าคะแนนความผูกพัน (Engagement score) เพราะในบางกรณีที่คะแนนความผูกพันใกล้เคียง หรือเท่ากันเมื่อนำคะแนนคูณกับน้ำหนักความคล้าย จะสามารถช่วยให้ตัดสินใจเลือกเนื้อหาที่น่าสนใจมาโพสต์ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ใช้โปรแกรมเก็บข้อมูลในข้อ 4.2.1 ทำการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 5 สรุปค่าความคล้ายรายชื่อเฟซบุ๊กเพจที่ใช้ทำการทดลองโพสต์เนื้อหา

Facebook Page Sources	Facebook Business Page	Similarity
1. Spice	Miss.mudyom	40.75
2. จะเที่ยวไปไหน	Miss.mudyom	32.5
3. Starvingtime เรื่องกินเรื่องใหญ่	Miss.mudyom	43.0
4. SistaCafe	Miss.mudyom	38.25
5. Jeban	Miss.mudyom	30.5

5.6 ทดสอบโพสต์เนื้อหาบทความที่เฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

เมื่อได้ค่าความคล้ายแล้ว ผู้วิจัยจึงนำไปทำการคำนวณคะแนน Post Score เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกเนื้อหาที่น่าสนใจ และกำลังได้รับความนิยมในช่วงเวลานั้น โดยใช้ Facebook Graph API ดึงชุดข้อมูลใหม่ 5 โพสต์ในช่วงเวลานั้น จาก 5 เฟซบุ๊กเพจในตารางที่ 5 มาทำการคำนวณหาคะแนนค่าความผูกพันของแต่ละโพสต์ และทำการจัดลำดับเรียงตามคะแนน Post Score จากมากไปหาน้อย ด้วยโปรแกรม Jupyter Notebook ดังภาพที่ 23

	Page_id	Post_id	status_type	status_published	e_score	post_score
0	941706765948093	1351254311660001	photo	2017-06-08 19:16:55	6724.140823	2151.725063
3	941706765948093	1349931098458989	photo	2017-06-07 10:02:47	5115.719659	1637.030291
2	941706765948093	1350194045099361	video	2017-06-07 16:28:09	3372.250292	1079.120094
1	941706765948093	1351200984998667	photo	2017-06-08 17:39:42	1338.178286	428.217051
4	941706765948093	1348182351967197	photo	2017-06-05 19:46:25	826.547731	264.495274
2	156796752044	10154637157832045	link	2017-06-10 15:00:00	299.700941	89.910282
1	275277752810213	491025484568771	link	2017-06-10 23:00:00	169.162684	67.665074
2	275277752810213	491025431235443	link	2017-06-10 22:30:00	123.591605	49.436642
4	156796752044	10154637146142045	link	2017-06-10 13:00:00	161.945105	48.583532
3	275277752810213	490458337958819	link	2017-06-10 22:00:00	72.878263	29.151305
1	768459453261684	1364969836943973	link	2017-06-10 22:45:00	72.076322	27.389002
4	768459453261684	1364705576970399	link	2017-06-10 22:00:00	70.583617	26.821774
4	275277752810213	490458237958829	link	2017-06-10 21:40:00	66.140127	26.456051
0	156796752044	10154637166547045	link	2017-06-10 19:00:00	63.958067	19.187420
1	156796752044	10154637175522045	link	2017-06-10 17:00:00	59.448203	17.834461

ภาพที่ 23 เรียงค่าคะแนน Post score จากมากไปน้อย เพื่อใช้ตัดสินใจเลือกเนื้อหา

โพสต์ของเพจใดๆ ที่มีคะแนน Post Score สูงในช่วงเวลานั้น จะถูกพิจารณาคัดเลือกนำเนื้อหาไปทำการทดลองโพสต์ที่เฟซบุ๊กเพจธุรกิจ สำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกเนื้อหาประเภท Link เท่านั้น เนื่องจากการแชร์รูป หรือ Video ไปยังเฟซบุ๊กเพจธุรกิจมีความไม่อิสระจากลักษณะของโพสต์ เพราะเฟซบุ๊กจะนำชื่อเพจ และปุ่มไลค์เพจแหล่งข้อมูลไปแสดงผลพร้อมเนื้อหาบนเพจธุรกิจ

5.7 วิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

หลังจากผู้วิจัยได้นำลิงก์เนื้อหาจากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลไปทำการโพสต์บนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ หลังทำการโพสต์ 1 วันจะทำการเก็บข้อมูลอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกจากรายงานสถิติพฤติกรรมผู้ใช้งาน (Facebook Insight) ของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ เพื่อนำไปใช้เป็นตัวแปรตาม และใช้ข้อมูลค่าความผูกพัน (Engagement) จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลมาเป็นตัวแปรอิสระสำหรับทดสอบการทำนาย ดังภาพที่ 24 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุสร้างสมการทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก

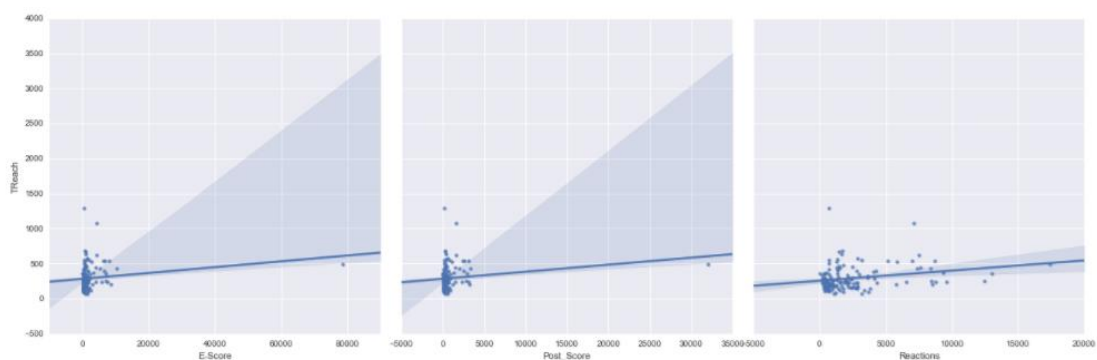
การเก็บข้อมูลอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกของเฟซบุ๊กเพจจะสามารถเข้าได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นแอดมินของเฟซบุ๊กเพจ และเนื่องจากโพสต์ส่วนใหญ่จะมีจำนวนการเข้าถึงโพสต์สูงขึ้นและหยุดหรืออาจมีอัตราการเข้าถึงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหลังจากผ่านไปแล้ว 1 วัน ยกเว้นเนื้อหานั้นถูกปฏิสัมพันธ์ในลักษณะที่มีการแชร์เนื้อหาออกจากเพจ ก็จะมีโอกาสเพิ่มอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกได้

All Posts Published						
■ Reach: Organic / Paid ■ Post Clicks ■ Reactions, Comments & Shares ■						
Published	Post	Type	Targeting	Reach	Engagement	Promote
05/17/2017 9:01 pm	โทว คือดีพุงนี่ของพุงนี่ต้องลอง...			260	17 8	Boost Post
05/16/2017 8:30 pm	ลดน้ำหนัก ไม่ยากแต่ก็ทำได้ไม่ยาก ลด 9 โล ใน 1 เดือน หนุบิ่ง เอวคอด			672	56 21	Boost Post
05/16/2017 5:00 pm	แฟชั่นทรงผม สาวผมม็อบ เก๋ๆ			144	6 2	Boost Post
05/16/2017 1:05 pm	เผลอไปอีกรอบ !! เห็นแล้วอยากพุ่งดี วไปทะเลมาก มารู้แพ้ชนะสุดท้ายนี่ก็			140	7 0	Boost Post
05/15/2017 8:00 pm	สาวขนตาบาง ร่วงง่าย มาดูเคล็ดลับ บำรุงขนตา ให้ออนยาวนาน เต่งตึง! เ			484	17 7	Boost Post
05/15/2017 5:00 pm	ใ้ยยย แต่ละนางคือดี งานดี แต่งแล้ว น่ารักสมวัย เหมาะกับวัยรุ่นคุณนี่สุด			187	7 7	Boost Post
05/15/2017 2:00 pm	แฟชั่นสุดแนว Kendall Jenner และ Gigi Hadid บอกเลยว่าแนวที่สุดดด			264	18 5	Boost Post
05/15/2017 10:00 am	จะเปิดใหม่ หรือใส่เกะออก ก็กล้าใจ ร่วงขนขาวแล้วจ้าาา 😊😊			383	13 4	Boost Post

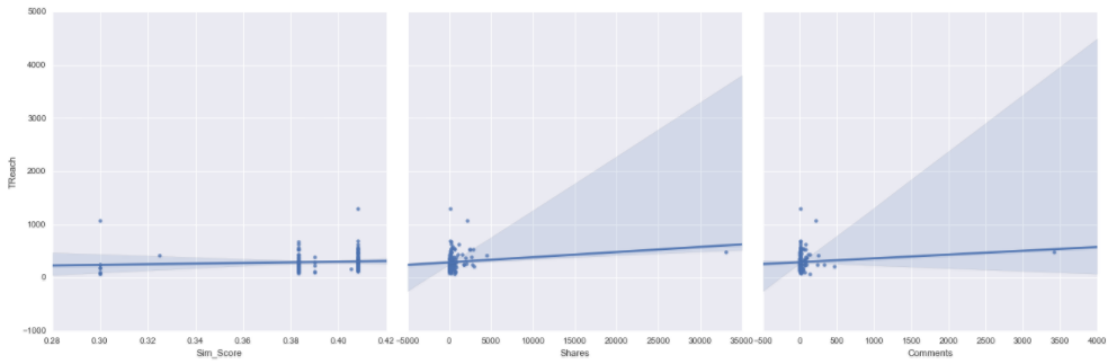
ภาพที่ 24 ข้อมูลสถิติจำนวนการเข้าถึงโพสต์ (Reach) และค่าความผูกพัน (Engagement)

5.7.1 ทดสอบความสัมพันธ์ตัวแปรอิสระ

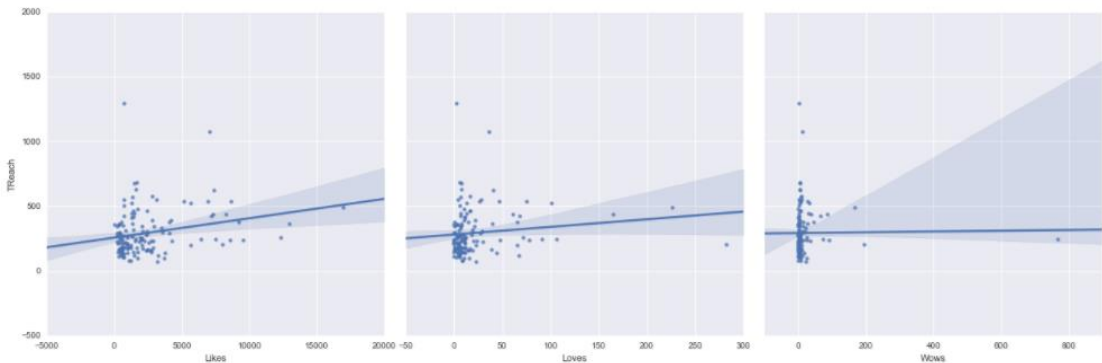
จากข้อตกลงทางสถิติการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) ในขั้นตอนแรกควรทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ เนื่องจากหากใช้ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) จะเกิดผลเสียต่อการทำนายผลที่อาจไม่เสถียร ผู้วิจัยจึงได้ทดลองนำข้อมูลของอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกกับตัวแปรอิสระที่ละคู่ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงพบว่า มีบางตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กับอัตราการเข้าถึง แต่ก็ยังพบปัญหา คือ ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าจะใช้ด้วยตัวแปรอิสระใด ดังนั้น จึงต้องดำเนินการทดสอบต่อเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และหาสมการเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกเนื้อหาใด



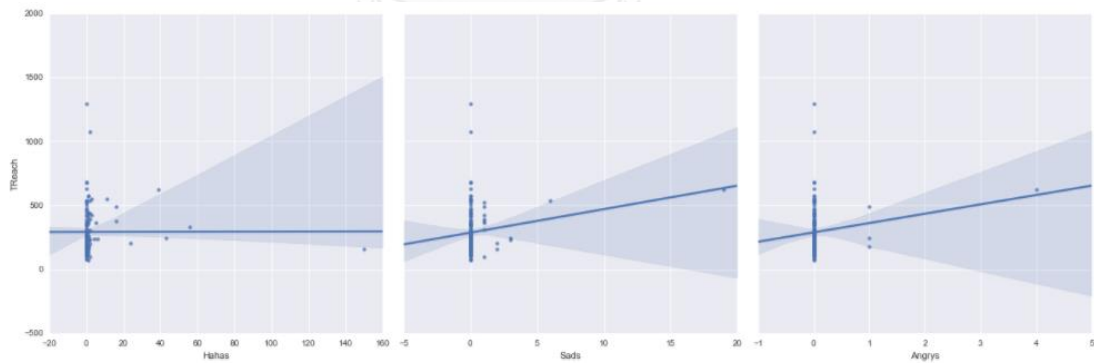
ภาพที่ 25 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ E-Score, Post Score, Reaction



ภาพที่ 26 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Sim Score, Shares, Comments



ภาพที่ 27 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Likes, Loves, Wow



ภาพที่ 28 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่าง Reach และ Hahas, Sads, Angrys

ผลการพิจารณาผลความสัมพันธ์ค่า Reach และตัวแปรอิสระต่างๆ ดังภาพที่ 25 ถึงภาพที่ 28 ผู้วิจัยจึงต้องทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation : r) โดยกำหนดชื่อตัวแปร X1-X12 แทนชื่อตัวแปรอิสระทั้ง 12 ตัวแปร ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 กำหนดค่า X1-X12 แทนชื่อตัวแปรอิสระทั้ง 12 ตัวแปร

X_1 หมายถึง ค่า E-Score	X_5 หมายถึง ค่า Comments	X_9 หมายถึง ค่า Wows
X_2 หมายถึง ค่า Post Score	X_6 หมายถึง ค่า Shares	X_{10} หมายถึง ค่า Hahas
X_3 หมายถึง ค่า Sim Score	X_7 หมายถึง ค่า Likes	X_{11} หมายถึง ค่า Sads
X_4 หมายถึง ค่า Reactions	X_8 หมายถึง ค่า Loves	X_{12} หมายถึง ค่า Angrys

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนาย

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
X_1	1											
X_2	0.999	1										
X_3	-0.001	0.012	1									
X_4	0.645	0.637	-0.195	1								
X_5	0.977	0.979	-0.018	0.553	1							
X_6	0.997	0.997	-0.010	0.607	0.983	1						
X_7	0.644	0.636	-0.189	0.999	0.550	0.606	1					
X_8	0.622	0.614	-0.154	0.770	0.599	0.593	0.760	1				
X_9	0.240	0.233	-0.322	0.421	0.252	0.230	0.397	0.517	1			
X_{10}	0.093	0.092	-0.044	0.218	0.113	0.084	0.209	0.160	0.270	1		
X_{11}	0.103	0.098	-0.088	0.277	0.063	0.086	0.275	0.177	0.149	0.325	1	
X_{12}	0.258	0.257	0.019	0.259	0.241	0.246	0.260	0.179	0.042	0.206	0.847	1

จากตาราง 7 พบว่ามีตัวแปรอิสระมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงหลายคู่ ดังนี้

1. X_1 กับ X_2 , X_5 , X_6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999, 0.977, 0.977
2. X_2 กับ X_5 , X_6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.979, 0.997
3. X_4 กับ X_7 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999
4. X_5 กับ X_6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.983
5. X_{11} กับ X_{12} มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.847

ในทางทฤษฎี การวิเคราะห์ด้วยความถดถอยเชิงพหุควรทำการตัดตัวแปรเหล่านี้ออกจากโมเดลทำนาย เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสภาพตัวแปรไม่อิสระต่อกันระหว่างตัวแปร ซึ่งจะใช้วิธีกำจัดตัวแปรแบบถดถอยหลัง (Backward Elimination) เพื่อตัดตัวแปรอิสระที่มีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ซึ่งหากมีค่ามากกว่า 0.8 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมาก [20] การตัดตัวแปรออกในแต่ละรอบจะพิจารณาชุดตัวแปรอิสระที่ให้ค่า R^2 สูงที่สุด

ในการคำนวณรอบที่ 1 ผู้วิจัยทำการทดสอบทั้งหมด 8 ครั้ง ได้โมเดลที่ 5 ซึ่งให้ค่า R^2 สูงที่สุดและตัวแปรอิสระมีค่านัยสำคัญทางสถิติ P-value < 0.05 ยกเว้นตัวแปร Angrys ที่มี P-value = 0.255994 โดยผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรม Excel และพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Scikit-Learn ซึ่งเป็นไลบรารีสำหรับภาษาไพธอนเพื่อนำมาใช้จัดการงานด้านการเรียนรู้ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันในบางข้อมูล

จากตารางที่ 8 แบบโมเดลที่ 5 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแบบพหุ (R^2) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแบบพหุที่ปรับแล้ว (Adjusted R^2) มีค่าสูงที่สุดในทุกแบบโมเดล ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 29

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โมเดลที่ 5

Multiple R	R^2	Adjusted R^2	S. Error	
0.872415	0.761108	0.746514	169.3022	

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	12237000	2447400	85.38462	8.6E-40
Residual	134	3840874	28663.24		
Total	139	16077874			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	644.8659835	49.73805564	12.96524311	2.0348E-25
Comments	-0.471734224	0.283475197	-1.664111107	0.098427024
Shares	0.049230848	0.030568222	1.610523738	0.10963672
Likes	0.011288419	0.006776616	1.665789865	0.098091388
Angrys	46.66969158	40.91014286	1.140785348	0.255994

OLS Regression Results

```

=====
Dep. Variable:          TReach      R-squared:                0.761
Model:                  OLS         Adj. R-squared:           0.752
Method:                 Least Squares   F-statistic:              85.38
Date:                   Tue, 13 Jun 2017   Prob (F-statistic):       6.20e-40
Time:                   02:37:17         Log-Likelihood:           -907.99
No. Observations:      139          AIC:                      1826.
Df Residuals:          134          BIC:                      1841.
Df Model:               5
Covariance Type:       nonrobust
=====

```

	coef	std err	t	P> t	[95.0% Conf. Int.]	
Sim_Score	644.8660	49.738	12.965	0.000	546.493	743.239
Comments	-0.4717	0.283	-1.664	0.098	-1.032	0.089
Shares	0.0492	0.031	1.611	0.110	-0.011	0.110
Likes	0.0113	0.007	1.666	0.098	-0.002	0.025
Angrys	46.6697	40.910	1.141	0.256	-34.243	127.583

```

=====
Omnibus:                109.256      Durbin-Watson:            2.149
Prob(Omnibus):           0.000      Jarque-Bera (JB):         1034.554
Skew:                    2.755      Prob(JB):                 2.24e-225
Kurtosis:                15.177      Cond. No.                 1.48e+04
=====

```

ภาพที่ 29 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุโมเดลที่ 5 โดยใช้ไลบรารี Scikit-Learn

5.7.2 การปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแบบพหุ

ผู้วิจัยต้องการเพิ่มความสามารถในการทำนายให้มากขึ้น เนื่องจากการทดลองในรอบแรก คะแนนของค่า E-Score ในสมการที่ 5 มีการทำให้การประมาณคะแนนอยู่ในช่วงเดียวกัน จึงทดสอบโดยไม่ใช้ค่า $N_{audience}$ หรือ อัตราจำนวนผู้ชมในเพจ = $(\text{Number of brand fans})^{0.8}$ ในการคำนวณค่า E-Score

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนายแบบปรับสมการ E-Score

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
X_1	1											
X_2	0.999	1										
X_3	-0.027	0.001	1									
X_4	0.659	0.646	-0.195	1								
X_5	0.979	0.980	-0.019	0.554	1							
X_6	0.998	0.998	-0.011	0.607	0.983	1						
X_7	0.658	0.645	-0.189	0.999	0.551	0.606	1					
X_8	0.628	0.617	-0.155	0.771	0.599	0.593	0.760	1				
X_9	0.254	0.242	-0.322	0.421	0.252	0.230	0.397	0.517	1			
X_{10}	0.100	0.098	-0.045	0.219	0.113	0.085	0.209	0.161	0.270	1		
X_{11}	0.104	0.099	-0.088	0.278	0.063	0.086	0.275	0.177	0.149	0.325	1	
X_{12}	0.255	0.256	0.019	0.259	0.242	0.246	0.260	0.179	0.042	0.206	0.848	1

จากตาราง 9 พบว่ามีตัวแปรอิสระมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงหลายคู่ ดังนี้

1. X1 กับ X2, X5, X6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999, 0.979, 0.998
2. X2 กับ X5, X6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.980, 0.998
3. X4 กับ X7 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999
4. X5 กับ X6 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.983
5. X11 กับ X12 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.848

ในรอบที่ 2 จะทำการทดสอบตัดตัวแปร E-Score (X1), Reactions (X4), Comments (X5), Angrys (X11) แต่เก็บค่า Post Score (X2) ซึ่งเป็นคะแนนที่มีผลต่อการตัดสินใจนำเนื้อหาไปโพสต์บนเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ และเริ่มทำการทดสอบความถดถอยเชิงพหุ พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแบบพหุ (R^2) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแบบพหุที่ปรับแล้ว (Adjusted R^2) เพิ่มมากขึ้นในตารางที่ 10 และ ภาพที่ 30

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โมเดลที่ 5 แบบปรับสมการ E-Score

Multiple R	R^2	Adjusted R^2	S. Error	
0.875236	0.766038	0.753431	166.9243	

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	1231626	3079066	110.5044	1.93317E-41
Residual	135	3761606	27863.74		
Total	139	16077874			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.21E-06	2.75E-06	-2.61995	0.00980
Sim Score	660.3274	49.01835	13.47102	9.54E-27
Shares	0.312703	0.119414	2.618646	0.009836
Likes	0.036288	0.010019	3.621716	0.000413

```

=====
                        OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          TReach      R-squared:                0.766
Model:                  OLS         Adj. R-squared:           0.759
Method:                 Least Squares   F-statistic:              110.5
Date:                   Mon, 17 Jul 2017   Prob (F-statistic):       1.38e-41
Time:                   00:21:28         Log-Likelihood:           -906.54
No. Observations:      139           AIC:                      1821.
Df Residuals:          135           BIC:                      1833.
Df Model:               4
Covariance Type:       nonrobust
=====
                    coef    std err          t      P>|t|      [95.0% Conf. Int.]
-----
Post_Score -7.215e-06  2.75e-06    -2.620    0.010    -1.27e-05 -1.77e-06
Sim_Score  660.3275    49.018    13.471    0.000    563.384  757.271
Shares      0.3127     0.119     2.619    0.010     0.077  0.549
Likes       0.0363     0.010     3.622    0.000     0.016  0.056
=====
Omnibus:                96.889   Durbin-Watson:           2.029
Prob(Omnibus):          0.000   Jarque-Bera (JB):       743.313
Skew:                   2.423   Prob(JB):                3.91e-162
Kurtosis:               13.240   Cond. No.                4.63e+08
=====

```

ภาพที่ 30 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุโมเดลที่ 5 แบบปรับสมการ โดยใช้ไลบรารี Scikit-Learn

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับของการนำเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจมาใช้ประกอบกับการโพสต์จำหน่ายสินค้าบนเฟซบุ๊กเพจ พบว่าถ้าหากโพสต์เนื้อหาที่น่าดึงดูดใจมากพอ จะกระตุ้นให้เกิดการแชร์เนื้อหาออกจากเพจไปยังไทม์ไลน์ของผู้ใช้ (ภาพที่ 31) ทำให้มีโอกาสแพร่กระจายอัตราการเข้าถึงเพิ่มเติมได้ ผลที่เกิดขึ้นทำให้สินค้าของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจจะถูกประชาสัมพันธ์ต่อไปอย่างอัตโนมัติและไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเจ้าของเพจสามารถติดแท็กสินค้า (Tag a product) ไปที่ด้านล่างของโพสต์ รวมทั้งโอกาสที่จะเกิดยอดจำหน่ายสินค้า และเพิ่มจำนวนผู้ติดตามเมื่อมีการกดไลค์เพจมีมากขึ้นอีกด้วย



ภาพที่ 31 ตัวอย่างโพสต์ที่ถูกแชร์ออกจากเพจธุรกิจไปยังไทม์ไลน์ของผู้ใช้งาน

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการคัดเลือกเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจ และมีคุณภาพสำหรับโพสต์บนเฟซบุ๊ก เพจธุรกิจ โดยใช้การคำนวณค่าความผูกพัน (Engagement score) และคำนวณค่าโพสต์ (Post Score) เพื่อคัดเลือกเนื้อหาก่อนที่จะได้จำนวนข้อมูลที่สามารถนำไปสร้างเป็นสมการเพื่อใช้ในการทำนาย โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ขั้นตอนการคัดเลือกตัวแปรอิสระ และจำนวนของข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์มีผลต่อความถูกต้องในการทำนาย เมื่อจำนวนข้อมูลมีมากขึ้นทำให้ความแม่นยำในการทำนายจะเพิ่มมากขึ้น แต่หากจำนวนข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์มีจำนวนน้อยจะมีโอกาสเกิดสภาพพหุสัมพันธ์ร่วม (Multicollinearity) หรือมีความไม่อิสระต่อกันระหว่างตัวแปรอิสระทำให้แบบจำลองการทำนายไม่มีเสถียรภาพ เพราะจะทำให้มีตัวแปรอิสระบางตัวยังเปลี่ยนแปลง โดยขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ อย่างไรก็ตาม พบว่าการใช้สมการที่ตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า P-Value < 0.05 สามารถทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกได้ดีกว่า

จากข้อมูลกราฟพบว่า ทั้งสองสมการถูกรบกวนด้วยข้อมูลที่มีความโน้มเอียง (Bias) จากการที่เฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลทำการตรึงโพสต์ที่หน้าเพจเพื่อเป็นการโปรโมท ซึ่งรูปแบบการเข้าถึงแตกต่างจากโพสต์อื่นที่ลำดับในหน้าเฟซบุ๊กเพจเปลี่ยนแปลงจากใหม่ไปเก่าตามลำดับ ทำให้มีผู้ใช้ทำการปฏิสัมพันธ์กับโพสต์นั้นมากกว่าโพสต์อื่นๆ การทำนายข้อมูลจุดที่มีความโน้มเอียงนั้นเกิดความผิดพลาดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการทำนายแต่ละแบบโมเดล จะใช้วิธีหาค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root mean Squared Error, RMSE) เพื่อใช้ในการประเมินแบบโมเดล จากตารางที่ 8 สามารถสร้างสมการถดถอยจากโมเดล 5 ของการทดสอบรอบแรกแบบไม่ปรับสมการหาค่า E-Score ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 644.865X_1 - 0.471X_2 + 0.049X_3 + 0.011X_4 + 46.669X_5 \quad (7)$$

โดยที่

\hat{Y} = เป็นอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก

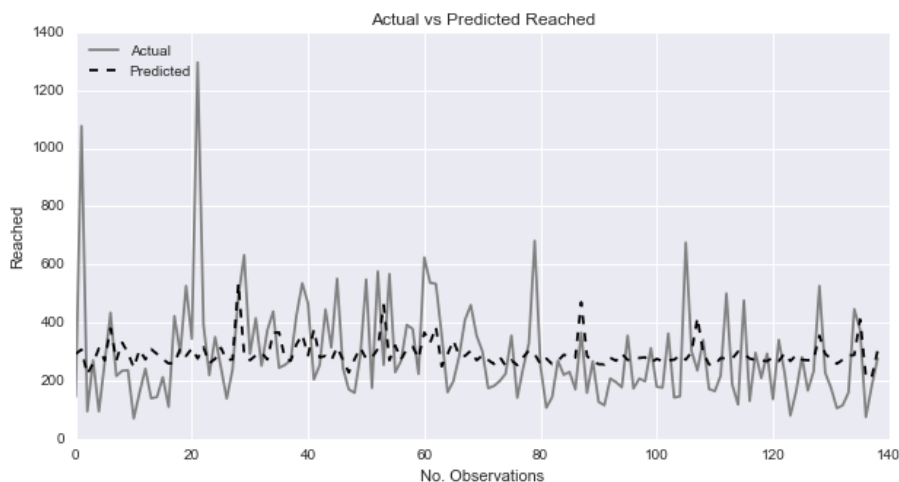
X_1 = เป็นค่าของตัวแปร Sim Score

X_2 = เป็นค่าของตัวแปร Comments

X_3 = เป็นค่าของตัวแปร Shares

X_4 = เป็นค่าของตัวแปร Likes

X_5 = เป็นค่าของตัวแปร Angrys



ภาพที่ 32 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าทำนายของโมเดล 5

ภาพที่ 32 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกที่เกิดขึ้นจริง (Actual) และค่าที่ได้จากการทำนาย (Predicted) โดยใช้การคำนวณจากสมการที่ 7 มาใช้ทดสอบทำการทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก ผลการทดสอบพบว่า ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) มีค่าเท่ากับ 202.943 ซึ่งจากตัวแบบนี้มีตัวแปรอิสระบางตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือมี P-Value > 0.05 ดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ ค.14 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5

จากข้อ 5.7.2 ผู้วิจัยได้เกิดข้อสงสัยในเรื่องของความไม่อิสระของคะแนนที่ถูกปรับให้อยู่ในช่วงขอบเขตเดียวกัน ดังนั้นจึงทำการคำนวณหาค่า E-Score ใหม่ โดยไม่ใช่ $N_{audience}$ มาทำการคำนวณ จากตารางที่ 9 สามารถสร้างสมการถดถอยจากโมเดล 5 ของการทดสอบรอบสองแบบปรับสมการหาค่า E-Score ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = -0.0007215X_1 + 660.327X_2 + 0.312X_3 + 0.036X_4 \quad (8)$$

โดยที่

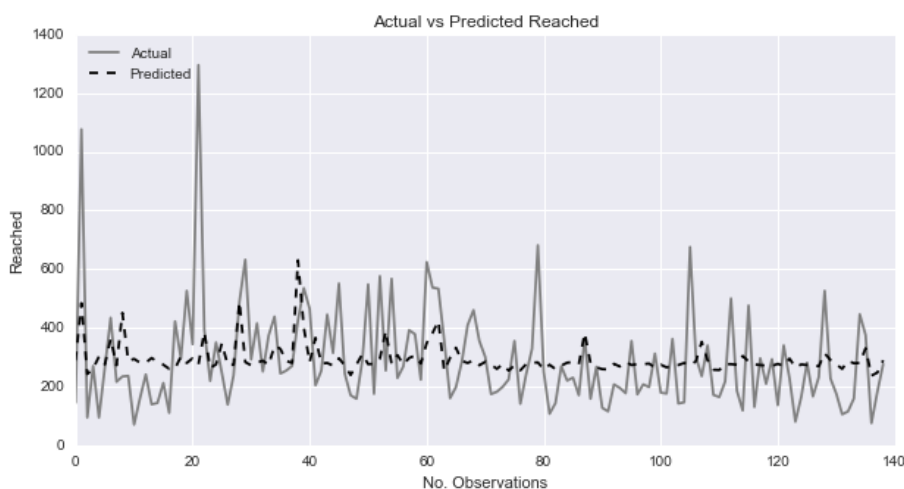
\hat{Y} = เป็นอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก

X_1 = เป็นค่าของตัวแปร Post Score

X_2 = เป็นค่าของตัวแปร Sim Score

X_3 = เป็นค่าของตัวแปร Shares

X_4 = เป็นค่าของตัวแปร Likes



ภาพที่ 33 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าทำนายของโมเดล 5 แบบปรับสมการ

ภาพที่ 33 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกที่เกิดขึ้นจริง (Actual) และค่าที่ได้จากการทำนาย (Predicted) โดยใช้การคำนวณจากสมการที่ 8 มาใช้ทดสอบทำการทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิก ผลการทดสอบพบว่า ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) มีค่าเท่ากับ 166.087 ซึ่งจากตัวแบบนี้ตัวแปรอิสระทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมี P-Value < 0.05 ดังแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ ข.14 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5

ทั้งสองโมเดลแม้ไม่สามารถทำนายค่าที่เกิดการโน้มเอียง (Bias) ได้ แต่ก็สามารถทำนายอัตราการเข้าถึงแบบออร์แกนิกได้ โดยที่โมเดลที่ 5 จากการทดสอบในรอบที่สอง ในภาพที่ 33 มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า 36.856 จึงสรุปว่าทางผู้วิจัยจะนำค่าสัมประสิทธิ์ของโมเดลที่ 5 จากการทดสอบในรอบที่สอง ไปสร้างเป็นสมการทำนายเลือกเนื้อหาที่น่าดึงดูดใจเพื่อเพิ่มอัตราการเข้าถึงเฟซบุ๊กแบบออร์แกนิก จากเฟซบุ๊กเพจแหล่งข้อมูลคุณภาพต่อไป

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับเฟซบุ๊กเพจธุรกิจเพิ่มอีก 2 เพจ คือ เฟซบุ๊กเพจ diy brands จำหน่ายสินค้าแฟชั่นโบฮีเมียน สำหรับสุภาพสตรี และ เฟซบุ๊กเพจ super wonder kidz จำหน่ายสินค้าเสื้อผ้าแฟชั่นสำหรับเด็ก สามารถสร้างโมเดลการทำนายได้เช่นเดียวกัน

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

6.2.1. วิจัยสินค้าเกี่ยวกับเพศหญิงเท่านั้น

6.2.2. ข้อจำกัดของนโยบายเฟซบุ๊กไม่สามารถดึงข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกมาทำการวิเคราะห์

- 6.2.3. การเก็บข้อมูลใช้ได้เฉพาะ Firefox browser เวอร์ชัน 43
- 6.2.4. การโพสต์สินค้าจะกำหนดไม่เกิน 3 ครั้งต่อวันเท่านั้น
- 6.2.5. สำหรับการทดสอบเพิ่มกับเฟซบุ๊กเพจธุรกิจอื่นที่ผู้วิจัยขอทำการทดสอบ ขาดอิสระการโพสต์ เนื่องจากเจ้าของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจไม่อนุญาตให้ทำการโพสต์เอง

6.3 งานวิจัยในอนาคต

- 6.3.1. เพิ่มตัวแปรอิสระ เช่น ชื่อเพจ, เวลาโพสต์, ประเภทเนื้อหา
- 6.3.2. เปลี่ยนตัวแปรตามค่าอัตราการเข้าถึงจากตัวเลข (Numeric) ให้เป็นคลาสแบบไบนารี (Binary) โดยใช้เกณฑ์ถ้ามากกว่า 30% ให้มีค่าเป็น 1 ซึ่งมีความหมายว่าควรนำไปโพสต์ แต่ถ้าต่ำกว่ามีค่าเป็น 0 จะมีความหมายว่าไม่ควรนำไปโพสต์
- 6.3.3. เปรียบเทียบกับคำทำนายกับอัลกอริทึมอื่นๆ เช่น Decision Tree, Logistic Regression, ANN เพื่อทำนายอัตราการเข้าถึง และเลือกเนื้อหาไปทำการโพสต์ให้แม่นยำมากขึ้น

รายการอ้างอิง

- [1] “Top 15 Most Popular Social Networking Sites | September 2016.” [Online]. Available: <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites>. [Accessed: 11-Sep-2016].
- [2] “Facebook - Facebook Reports Third Quarter 2016 Results.” [Online]. Available: <https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2016/Facebook-Reports-Third-Quarter-2016-Results/default.aspx>. [Accessed: 26-Nov-2016].
- [3] “An Update to Facebook News Feed: What it Means for Business Pages | Facebook for Business.” [Online]. Available: <https://www.facebook.com/business/news/update-to-facebook-news-feed>. [Accessed: 01-Dec-2016].
- [4] “Facebook for Business,” *Facebook for Business*. [Online]. Available: <https://www.facebook.com/business/news/News-Feed-FYI-Showing-More-High-Quality-Content>. [Accessed: 23-Oct-2016].
- [5] D. Yang, “Building Brand Equity through Perfect Customer Relationship Management,” 2010, pp. 329–332.
- [6] “Overview - Graph API - Documentation - Facebook for Developers,” *Facebook Developers*. [Online]. Available: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/overview>. [Accessed: 12-Sep-2016].
- [7] “Create a Page | Facebook.” [Online]. Available: <https://www.facebook.com/pages/create/>. [Accessed: 29-Jan-2017].
- [8] “Introduction — Selenium Documentation.” [Online]. Available: http://www.seleniumhq.org/docs/01_introducing_selenium.jsp#introducing-selenium. [Accessed: 24-Oct-2016].
- [9] “Cosine similarity - Wikipedia.” [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Cosine_similarity. [Accessed: 27-Nov-2016].
- [10] W. D. Berry and S. Feldman, *Multiple Regression in Practice*, 1 edition. Beverly Hills: SAGE Publications, Inc, 1985.

- [11] “Understanding Power and Rules of Thumb for Determining Sample Sizes - p043.pdf.” [Online]. Available: <http://www.tqmp.org/RegularArticles/vol03-2/p043/p043.pdf>. [Accessed: 12-Jun-2017].
- [12] S. Lloyd, “Least squares quantization in PCM,” *IEEE Trans. Inf. Theory*, vol. 28, no. 2, pp. 129–137, Mar. 1982.
- [13] Y. Zhang and M. Pennacchiotti, “Predicting purchase behaviors from social media,” 2013, pp. 1521–1532.
- [14] K. V. Aiya and H. Verma, “Keyword driven automated testing framework for web application,” 2014, pp. 1–6.
- [15] “Facebook Page Insights | Facebook for Business.” [Online]. Available: <https://www.facebook.com/business/a/page/page-insights>. [Accessed: 26-Nov-2016].
- [16] T. Yamane, *Statistics; an introductory analysis*. New York: Harper and Row, 1967.
- [17] “Graph theory,” *Wikipedia, the free encyclopedia*. 27-Sep-2016.
- [18] “Engagement - Unmetric.” [Online]. Available: <https://unmetric.com/engagement/>. [Accessed: 07-Nov-2016].
- [19] “Facebook for Business,” *Facebook for Business*. [Online]. Available: <https://www.facebook.com/business/news/Organic-Reach-on-Facebook>. [Accessed: 11-Sep-2016].
- [20] ดร. นิติพงษ์ ส่องศรีโรจน์, “ทดสอบปัญหา Multicollinerrity.” [Online]. Available: http://mslib.kku.ac.th/elib/multim/books/Economic2556/PHENPHIMOL%20THAT%20THANON/07_app.pdf. [Accessed: 18-Jul-2017].



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามของเฟซบุ๊กเพจธุรกิจ

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Missmudyom จำหน่ายเสื้อผ้าชุดมัธยม สำหรับสุภาพสตรี

No	Reach	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
1	276	1031	421	0.408	2365	5	247	2340	18	7	0	0	0
2	181	1092	328	0.3	1100	34	386	1091	6	2	1	0	0
3	75	796	239	0.3	1112	15	256	1096	9	7	0	0	0
4	375	3252	1327	0.408	9357	83	561	9224	65	44	16	1	0
5	446	662	270	0.408	1536	14	154	1493	13	30	0	0	0
6	159	880	337	0.383	2430	5	169	2411	16	3	0	0	0
7	115	1587	608	0.383	1509	2	593	1500	5	3	1	0	0
8	105	336	129	0.383	626	10	90	624	2	0	0	0	0
9	175	906	347	0.383	1662	9	255	1654	7	1	0	0	0
10	227	1499	574	0.383	2756	9	424	2743	10	2	1	0	0
11	526	2647	1080	0.408	5810	47	650	5677	101	31	0	1	0
12	232	543	208	0.383	1553	0	100	1547	0	1	2	3	0
13	166	187	76	0.408	384	0	50	376	7	1	0	0	0
14	281	238	97	0.408	458	2	65	457	1	0	0	0	0
15	164	835	320	0.383	2518	29	130	2472	39	6	1	0	0
16	80	362	139	0.383	1221	1	48	1212	9	0	0	0	0
17	228	1744	668	0.383	2887	10	527	2857	20	10	0	0	0
18	340	42	17	0.408	179	0	2	178	1	0	0	0	0
19	136	367	150	0.408	970	2	75	961	7	2	0	0	0
20	293	44	18	0.408	188	0	2	187	1	0	0	0	0
21	209	73	30	0.408	276	2	6	273	0	3	0	0	0
22	296	196	80	0.408	411	0	51	409	1	1	0	0	0
23	130	334	136	0.408	719	1	85	710	4	5	0	0	0
24	476	903	368	0.408	1753	0	249	1743	10	0	0	0	0
25	118	2352	901	0.383	3345	29	762	3267	67	11	0	0	0
26	186	227	93	0.408	706	2	35	705	1	0	0	0	0
27	500	410	167	0.408	733	3	118	726	6	1	0	0	0
28	217	388	158	0.408	838	0	99	829	6	3	0	0	0
29	164	112	43	0.383	311	0	22	307	4	0	0	0	0
30	171	156	60	0.383	483	0	25	480	3	0	0	0	0
31	340	1132	462	0.408	2080	0	324	2070	7	3	0	0	0
32	235	5727	2336	0.408	9593	88	1690	9515	48	24	6	0	0
33	301	1662	678	0.408	2132	50	545	2092	29	11	0	0	0
34	675	806	309	0.383	1480	8	227	1468	8	4	0	0	0
35	146	554	226	0.408	1412	3	118	1402	9	1	0	0	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
36	142	147	60	0.408	479	0	21	478	0	1	0	0	0
37	362	766	293	0.383	1362	8	220	1351	8	3	0	0	0
38	176	374	143	0.383	1214	0	55	1203	10	1	0	0	0
39	179	203	83	0.408	647	1	31	635	10	2	0	0	0
40	312	448	172	0.383	854	1	125	846	5	1	0	1	0
41	198	526	215	0.408	993	2	147	989	4	0	0	0	0
42	207	320	131	0.408	883	0	63	872	11	0	0	0	0
43	173	544	222	0.408	674	3	187	666	3	4	1	0	0
44	355	229	93	0.408	386	0	69	383	3	0	0	0	0
45	177	988	378	0.383	2861	3	177	2846	12	2	1	0	0
46	195	531	203	0.383	1245	0	125	1238	5	2	0	0	0
47	207	413	169	0.408	948	1	99	943	4	1	0	0	0
48	115	190	73	0.383	504	1	39	498	6	0	0	0	0
49	127	208	80	0.383	561	0	42	555	5	1	0	0	0
50	267	516	197	0.383	996	9	139	983	10	3	0	0	0
51	158	892	342	0.383	2362	0	184	2345	14	2	1	0	0
52	365	7078	2888	0.408	13012	85	1983	12939	40	27	5	1	0
53	170	341	139	0.408	941	2	65	939	1	1	0	0	0
54	230	1149	440	0.383	2214	2	317	2206	8	0	0	0	0
55	220	909	348	0.383	2567	0	171	2554	11	2	0	0	0
56	269	67	27	0.408	238	0	8	233	5	0	0	0	0
57	143	246	94	0.383	565	5	57	557	6	2	0	0	0
58	107	235	96	0.408	737	3	36	728	6	3	0	0	0
59	250	189	72	0.383	538	0	35	534	3	1	0	0	0
60	681	595	243	0.408	1691	2	110	1682	6	3	0	0	0
61	328	1238	474	0.383	3603	63	197	3519	7	21	56	0	0
62	242	804	308	0.383	2037	0	175	2020	11	5	1	0	0
63	141	80	30	0.383	296	0	8	293	3	0	0	0	0
64	355	161	66	0.408	361	0	40	357	3	0	1	0	0
65	224	64	25	0.383	191	0	11	191	0	0	0	0	0
66	199	819	314	0.383	2095	2	176	2071	23	1	0	0	0
67	182	304	116	0.383	592	2	83	584	7	1	0	0	0
68	174	318	130	0.408	432	1	106	427	4	1	0	0	0
69	301	1320	505	0.383	2479	22	365	2428	29	20	2	0	0
70	355	209	85	0.408	324	0	66	321	3	0	0	0	0
71	460	1053	429	0.408	2448	6	248	2426	17	5	0	0	0
72	409	717	292	0.408	1313	8	202	1301	11	0	1	0	0
73	284	1315	504	0.383	2431	0	375	2417	9	5	0	0	0
74	198	3046	1167	0.383	5748	7	858	5671	65	10	2	0	0
75	160	1955	749	0.383	2699	5	647	2672	19	8	0	0	0
76	356	14	5	0.383	26	0	4	25	0	1	0	0	0
77	533	8083	3096	0.383	8716	70	2894	8614	75	27	0	0	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
78	537	6258	2397	0.383	5153	16	2415	5119	26	6	2	0	0
79	624	4117	1577	0.383	7496	74	1155	7388	41	5	39	19	4
80	223	978	375	0.383	1867	5	273	1833	30	3	1	0	0
81	378	1565	610	0.39	4073	79	836	4043	15	15	0	0	0
82	392	1752	715	0.408	2812	4	534	2798	10	2	2	0	0
83	268	377	154	0.408	541	2	121	535	3	3	0	0	0
84	229	1484	579	0.39	4349	62	754	4289	24	35	1	0	0
85	567	1060	406	0.383	1357	4	361	1343	7	6	1	0	0
86	254	6968	2843	0.408	12417	10	2008	12319	72	25	1	0	0
87	576	1464	597	0.408	2847	2	399	2819	17	10	1	0	0
88	175	337	138	0.408	987	0	59	981	5	0	0	0	1
89	548	516	210	0.408	694	3	170	686	4	1	3	0	0
90	288	2184	836	0.383	4134	0	614	4100	27	6	1	0	0
91	158	293	120	0.408	617	0	75	614	1	2	0	0	0
92	170	466	140	0.3	2132	7	115	2107	17	8	0	0	0
93	244	150	61	0.408	422	0	28	417	1	4	0	0	0
94	551	1960	800	0.408	3201	35	580	3152	28	10	11	0	0
95	314	712	273	0.383	1420	2	193	1400	19	1	0	0	0
96	445	583	238	0.408	1283	0	144	1274	7	1	1	0	0
97	254	435	177	0.408	984	0	105	975	3	5	1	0	0
98	204	8532	3268	0.383	8523	462	2970	8000	282	195	24	2	0
99	465	745	304	0.408	1457	3	202	1433	17	7	0	0	0
100	535	6793	2602	0.383	6965	11	2489	6909	47	3	0	6	0
101	425	10281	3341	0.325	7336	242	4500	7200	68	64	3	1	0
102	270	1290	494	0.383	1282	2	477	1271	8	3	0	0	0
103	254	1497	573	0.383	1915	2	511	1900	12	3	0	0	0
104	244	7528	3071	0.408	6566	237	2747	6400	91	73	1	0	1
105	438	3858	1478	0.383	7590	103	1024	7338	165	85	2	0	0
106	374	247	101	0.408	542	2	60	538	1	2	1	0	0
107	251	1109	452	0.408	2029	6	312	2013	11	5	0	0	0
108	415	640	261	0.408	1425	4	155	1412	11	2	0	0	0
109	292	138	56	0.408	327	1	31	327	0	0	0	0	0
110	632	824	336	0.408	1641	7	217	1630	8	3	0	0	0
111	488	78451	32008	0.408	17375	3422	33124	16965	226	166	16	1	1
112	238	252	103	0.408	565	2	60	563	0	2	0	0	0
113	138	184	75	0.408	450	0	42	438	11	1	0	0	0
114	246	1798	540	0.3	8411	66	488	7492	106	767	43	3	0
115	350	322	131	0.408	678	2	82	669	8	1	0	0	0
116	219	410	157	0.383	740	0	119	734	4	1	1	0	0
117	393	6600	2528	0.383	4227	8	2671	4200	22	4	0	1	0
118	1295	336	137	0.408	719	2	84	715	2	2	0	0	0
119	344	2242	915	0.408	2984	46	726	2949	21	14	0	0	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
120	526	756	309	0.408	1284	9	221	1267	13	4	0	0	0
121	295	1503	586	0.39	3629	73	833	3594	18	16	1	0	0
122	422	284	109	0.383	733	0	60	725	7	1	0	0	0
123	110	82	32	0.39	364	5	28	362	0	2	0	0	0
124	212	305	124	0.408	586	3	82	586	0	0	0	0	0
125	144	814	332	0.408	1760	4	203	1748	8	4	0	0	0
126	139	1861	712	0.383	3823	35	469	3761	44	17	1	0	0
127	241	1236	473	0.383	1594	2	421	1585	8	1	0	0	0
128	159	296	120	0.405	2870	38	34	2717	1	0	150	2	0
129	70	1489	581	0.3	3207	134	667	3162	23	21	1	0	0
130	236	1564	637	0.408	2024	32	512	2002	9	13	0	0	0
131	234	3869	1509	0.3	8768	331	1692	8595	78	91	4	0	0
132	216	202	82	0.408	370	0	57	366	3	1	0	0	0
133	434	5251	2009	0.383	8387	135	1565	8288	61	37	1	0	0
134	262	915	350	0.383	1339	0	295	1332	4	3	0	0	0
135	94	1386	541	0.39	3704	58	736	3661	16	25	2	0	0
136	270	296	113	0.383	729	0	66	723	6	0	0	0	0
137	94	531	207	0.3	1762	6	198	1745	10	6	0	1	0
138	1076	4189	1634	0.3	7123	212	2142	7074	36	11	2	0	0
139	145	903	352	0.383	2767	4	358	2754	10	3	0	0	0

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ DIY Brands จำหน่ายเสื้อผ้าโฮฮีเมียน สำหรับสุภาพสตรี

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
1	128	238	60	0.25	710	0	40	703	7	0	0	0	0
2	158	2051	513	0.25	3518	27	611	3429	67	19	0	0	0
3	237	475	133	0.28	1242	6	76	1223	9	9	1	0	0
4	135	246	69	0.28	490	0	57	487	3	0	0	0	0
5	340	1730	433	0.25	2052	1	607	2028	16	6	1	1	0
6	117	1458	365	0.25	2551	4	432	2454	46	6	2	1	0
7	150	1038	291	0.28	2365	5	247	2340	18	7	0	0	0
8	166	338	44	0.13	779	22	156	776	3	0	0	0	0
9	218	760	213	0.28	1536	14	154	1493	13	30	0	0	0
10	342	1588	397	0.25	1509	2	593	1500	5	3	1	0	0
11	123	1489	372	0.25	2756	9	424	2743	10	2	1	0	0
12	151	2616	733	0.28	5810	47	650	5677	101	31	0	1	0
13	156	906	254	0.28	832	0	320	826	3	3	0	0	0
14	199	551	138	0.25	1553	0	100	1547	0	1	2	3	0
15	116	310	87	0.28	458	2	65	457	1	0	0	0	0
16	161	811	203	0.25	2518	29	130	2472	39	6	1	0	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
17	115	374	105	0.28	970	2	75	961	7	2	0	0	0
18	118	2326	581	0.25	3345	29	762	3267	67	11	0	0	0
19	198	413	116	0.28	733	3	118	726	6	1	0	0	0
20	172	398	111	0.28	838	0	99	829	6	3	0	0	0
21	130	115	29	0.25	311	0	22	307	4	0	0	0	0
22	216	207	52	0.25	483	0	25	480	3	0	0	0	0
23	126	1144	320	0.28	2080	0	324	2070	7	3	0	0	0
24	170	67	19	0.28	173	0	10	171	2	0	0	0	0
25	124	5683	1591	0.28	9593	88	1690	9515	48	24	6	0	0
26	128	224	63	0.28	580	2	42	573	3	4	0	0	0
27	115	763	191	0.25	1362	8	220	1351	8	3	0	0	0
28	156	386	96	0.25	1214	0	55	1203	10	1	0	0	0
29	153	206	58	0.28	647	1	31	635	10	2	0	0	0
30	141	448	112	0.25	854	1	125	846	5	1	0	1	0
31	166	328	92	0.28	883	0	63	872	11	0	0	0	0
32	120	235	66	0.28	386	0	69	383	3	0	0	0	0
33	193	173	43	0.25	554	0	23	549	1	4	0	0	0
34	120	536	134	0.25	1245	0	125	1238	5	2	0	0	0
35	104	426	119	0.28	948	1	99	943	4	1	0	0	0
36	161	204	51	0.25	504	1	39	498	6	0	0	0	0
37	132	209	52	0.25	561	0	42	555	5	1	0	0	0
38	108	517	129	0.25	996	9	139	983	10	3	0	0	0
39	132	901	225	0.25	2362	0	184	2345	14	2	1	0	0
40	136	350	98	0.28	941	2	65	939	1	1	0	0	0
41	106	314	79	0.25	745	0	70	734	10	1	0	0	0
42	201	1153	288	0.25	2214	2	317	2206	8	0	0	0	0
43	301	451	113	0.25	1584	0	51	1575	8	0	1	0	0
44	253	1261	353	0.28	2311	7	356	2296	8	5	1	0	1
45	115	604	169	0.28	1691	2	110	1682	6	3	0	0	0
46	115	241	68	0.28	737	3	36	728	6	3	0	0	0
47	157	193	48	0.25	538	0	35	534	3	1	0	0	0
48	344	629	176	0.28	1691	2	110	1682	6	3	0	0	0
49	156	373	93	0.25	592	2	83	584	7	1	0	0	0
50	146	338	95	0.28	432	1	106	427	4	1	0	0	0
51	832	1298	325	0.25	2479	22	365	2428	29	20	2	0	0
52	105	7213	2020	0.28	14087	54	1955	13994	67	23	2	1	0
53	272	1074	301	0.28	2448	6	248	2426	17	5	0	0	0
54	191	985	276	0.28	748	38	385	737	2	7	2	0	0
55	68	1315	329	0.25	2431	0	375	2417	9	5	0	0	0
56	159	1952	488	0.25	2699	5	647	2672	19	8	0	0	0
57	251	22	6	0.25	26	0	4	25	0	1	0	0	0
58	148	341	95	0.28	909	0	68	907	0	1	1	0	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
59	166	240	67	0.28	473	3	51	471	2	0	0	0	0
60	413	688	193	0.28	1849	4	136	1837	8	4	0	0	0
61	216	282	79	0.28	675	1	62	672	0	3	0	0	0
62	204	2203	551	0.25	4134	0	614	4100	27	6	1	0	0
63	103	292	82	0.28	617	0	72	614	1	2	0	0	0
64	173	690	172	0.25	1061	3	217	1055	4	1	1	0	0
65	206	1834	459	0.25	2300	2	626	2276	18	6	0	0	0
66	107	184	46	0.25	517	0	33	512	5	0	0	0	0
67	223	278	78	0.28	377	3	15	375	2	0	0	0	0
68	276	1696	475	0.28	1689	1	500	1671	13	5	0	0	0
69	424	256	72	0.28	800	0	40	794	4	2	0	0	0
70	144	17324	3984	0.23	9424	1765	8035	9193	154	76	1	0	0
71	222	33142	7623	0.23	4126	19774	17192	248	245	8	1	0	0
72	130	170	48	0.28	430	0	34	430	0	0	0	0	0
73	182	7255	2031	0.28	6623	237	2732	6458	90	73	1	0	1
74	143	171	43	0.25	435	0	33	434	0	1	0	0	0
75	119	444	124	0.28	556	0	70	551	4	1	0	0	0
76	174	553	155	0.28	669	3	100	662	1	6	0	0	0
77	135	464	116	0.25	964	0	88	956	8	0	0	0	0
78	186	3967	992	0.25	7567	103	1015	7317	163	85	2	0	0
79	587	17261	3970	0.23	13881	2149	7607	13600	183	90	6	2	0
80	109	688	89	0.13	4449	14	56	4300	68	9	2	0	0
81	276	74968	20991	0.28	17377	3432	33213	16966	227	166	16	1	1

ตารางที่ ก.3 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามที่นำมาพิจารณาสมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Super Wonder Kidz จำหน่ายเสื้อผ้าเด็กชาย เด็กหญิง

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
1	113	496	74	0.15	343	2	218	340	2	1	0	0	0
2	110	381	57	0.15	516	22	149	457	0	1	0	44	14
3	216	490	73	0.15	346	4	215	339	1	2	0	4	0
4	288	1117	168	0.15	888	27	490	802	2	15	0	69	0
5	504	84	13	0.15	72	5	36	69	0	3	0	0	0
6	120	201	30	0.15	198	2	83	196	2	0	0	0	0
7	140	67	10	0.15	60	1	27	60	0	0	0	0	0
8	101	21	3	0.15	38	1	7	38	0	0	0	0	0
9	111	141	21	0.15	154	6	57	150	0	2	0	2	0
10	234	195	29	0.15	169	1	83	162	2	0	0	5	0
11	213	17	2	0.15	20	0	4	20	0	0	0	0	0
12	453	806	121	0.15	716	28	342	696	0	0	0	18	2
13	108	571	86	0.15	470	12	246	453	1	6	0	10	0

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
14	143	512	77	0.15	445	11	215	440	5	0	0	0	0
15	112	39	6	0.15	53	0	13	53	0	0	0	0	0
16	181	200	30	0.15	161	11	84	160	0	1	0	0	0
17	255	1042	156	0.15	666	30	466	661	5	0	0	0	0
18	139	24	4	0.15	136	9	0	120	3	0	0	13	0
19	168	297	44	0.15	268	4	121	264	4	0	0	0	0
20	201	108	16	0.15	85	3	41	85	0	0	0	0	0
21	175	236	35	0.15	298	5	90	295	1	1	0	1	0
22	198	1369	205	0.15	1805	86	526	1718	8	3	1	75	0
23	305	787	118	0.15	1480	47	255	1461	11	5	1	2	0
24	116	414	62	0.15	473	21	166	426	2	24	0	21	0
25	276	680	102	0.15	481	3	300	468	2	9	1	0	1
26	246	142	21	0.15	107	1	62	106	1	0	0	0	0
27	122	417	63	0.15	336	23	180	331	5	0	0	0	0
28	169	129	19	0.15	187	4	47	186	1	0	0	0	0
29	154	372	56	0.15	332	19	157	330	0	2	0	0	0
30	362	238	36	0.15	246	8	97	244	0	0	0	2	0
31	664	148	22	0.15	97	4	64	97	0	0	0	0	0
32	151	100	15	0.15	105	11	39	101	0	4	0	0	0
33	143	84	13	0.15	153	1	27	153	0	0	0	0	0
34	2645	1728	259	0.15	1097	37	773	1088	4	4	0	1	0
35	104	355	53	0.15	296	11	152	292	4	0	0	0	0
36	298	46	7	0.15	66	0	17	65	1	0	0	0	0
37	191	90	13	0.15	79	0	33	79	0	0	0	0	0
38	232	329	49	0.15	264	0	139	263	0	0	1	0	0
39	110	306	46	0.15	257	2	131	251	0	2	0	4	0
40	308	1304	196	0.15	1206	6	545	1196	10	0	0	0	0
41	126	624	94	0.15	346	7	284	341	5	0	0	0	0
42	223	77	12	0.15	187	3	20	185	0	2	0	0	0
43	347	667	100	0.15	400	7	300	398	2	0	0	0	0
44	180	441	66	0.15	374	2	185	368	1	0	0	5	0
45	208	662	99	0.15	641	20	274	638	2	0	1	0	0
46	277	617	92	0.15	565	24	260	537	1	4	0	22	1
47	1218	632	95	0.15	411	10	280	402	7	0	2	0	0
48	250	482	72	0.15	498	15	198	474	0	0	0	24	0
49	372	495	74	0.15	343	2	218	340	2	1	0	0	0
50	296	627	94	0.15	346	7	284	341	5	0	0	0	0
51	147	125	19	0.15	117	5	52	115	1	1	0	0	0
52	103	120	18	0.15	97	1	50	95	1	1	0	0	0
53	141	892	134	0.15	466	18	408	459	4	2	1	0	0
54	643	486	73	0.15	540	39	197	512	1	4	0	23	0
55	302	165	25	0.15	286	16	58	260	3	1	0	21	1

No	Reach	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
56	354	225	34	0.15	414	2	74	410	3	1	0	0	0
57	870	196	29	0.15	129	0	87	128	0	1	0	0	0



ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Missmudyom

ตารางที่ ข.1 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 8

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.321	0.103	0.048	171.651
2	0.321	0.103	0.055	179.502
3	0.873	0.762	0.743	170.392
4	0.873	0.761	0.745	169.840
*5	0.872	0.761	0.747	169.302
6	0.871	0.759	0.746	169.491
7	0.868	0.754	0.743	170.434
8	0.868	0.754	0.745	169.863

* Model 5 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ดีที่สุด แต่มีตัวแปรอิสระบางตัวมีค่า P-value > 0.05 จึงทำการทดสอบตัดตัวแปรนั้นออกแต่ประสิทธิภาพลดลง โดยพิจารณาจากค่า **R²** และค่า **Adjusted R²**

ตารางที่ ข.2 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.321	0.103	0.048	171.651

ตารางที่ ข.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	8	439016.5	54877.06	1.862503	0.071297
Residual	130	3830338	29464.14		
Total	138	4269355			

ตารางที่ ข.4 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	-60.16941182	239.7987492	-0.250916287	0.80227499
Sim Score	795.8606099	605.6609733	1.314036474	0.191147917
Comments	-0.382463446	0.329514379	-1.160688184	0.247895713
Shares	0.040059619	0.034881933	1.148434613	0.252897986
Likes	0.01520981	0.010261021	1.482290085	0.140683183
Loves	-0.251042502	0.723687826	-0.346893361	0.729232337
Wows	-0.005086667	0.267315154	-0.019028728	0.984847362
Hahas	-0.450586916	1.106410156	-0.407251247	0.684493268

ตารางที่ ข.5 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
2	0.321	0.103	0.055	179.502

ตารางที่ ข.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	439005.7859	62715.11227	2.144890739	0.043248164
Residual	131	3830348.818	29239.30396		
Total	138	4269354.604			

ตารางที่ ข.7 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	-61.37068906	230.4554153	-0.266301788	0.790425492
Sim Score	798.9809639	580.8109745	1.375629936	0.171283801
Comments	-0.382876272	0.32754251	-1.168936124	0.244552053
Shares	0.040110302	0.034647144	1.157679871	0.249101091
Likes	0.015206602	0.010220416	1.487865204	0.139189648
Loves	-0.255542066	0.681351744	-0.375051606	0.708228607
Hahas	-0.455093235	1.076637379	-0.422698714	0.673208122

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Angrys	47.45923014	42.07147955	1.128061828	0.261355583

ตารางที่ ข.8 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 3

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
3	0.873	0.762	0.743	170.392

ตารางที่ ข.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 3

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	12245452	1749350	60.25281	6.36E-38
Residual	132	3832422	29033.5		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.10 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 3

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	644.8907	50.10649	12.8704	4.56E-25
Comments	-0.393162	0.324111	-1.21305	0.227278
Shares	0.04145	0.034159	1.213459	0.227121
Likes	0.014577	0.009908	1.471202	0.143616
Loves	-0.253788	0.678918	-0.37381	0.709143
Hahas	-0.44865	1.072571	-0.41829	0.676412
Angrys	48.16252	41.84048	1.151099	0.251772

ตารางที่ ข.11 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 4

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
4	0.873	0.761	0.745	169.840

ตารางที่ ข.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 4

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	12241394.6	2040232.433	70.72914644	7.762E-39
Residual	133	3836479.404	28845.7098		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.13 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 4

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	645.4710634	49.92019457	12.93005905	2.84053E-25
Comments	-0.444203843	0.292992136	-1.516094763	0.131868562
Shares	0.046134169	0.031674992	1.456485579	0.147615164
Likes	0.011972057	0.007020143	1.705386422	0.090456853
Hahas	-0.415905573	1.065525028	-0.390329239	0.696917554
Angrys	49.30784911	41.59297424	1.185485049	0.237939476

ตารางที่ ข.14 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
5	0.282	0.079	0.053	178.316

ตารางที่ ข.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 5

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	12236999.75	2447399.951	85.38462139	8.60303E-40
Residual	134	3840874.247	28663.24065		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.16 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 5

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	644.8659835	49.73805564	12.96524311	2.0348E-25
Comments	-0.471734224	0.283475197	-1.664111107	0.098427024
Shares	0.049230848	0.030568222	1.610523738	0.10963672
Likes	0.011288419	0.006776616	1.665789865	0.098091388
Angrys	46.66969158	40.91014286	1.140785348	0.255994

ตารางที่ ข.17 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 6

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
6	0.871	0.759	0.746	169.491

ตารางที่ ข.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 6

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	12199698	3049924	106.1684	1.49E-40
Residual	135	3878176	28727.23		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.19 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 6

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	643.3265999	49.7752168	12.92463682	2.26274E-25
Comments	-0.457136356	0.283502165	-1.612461605	0.109196865
Shares	0.048541498	0.030596345	1.586512954	0.114962545
Likes	0.012437006	0.00670888	1.853812649	0.065948488

ตารางที่ ข.20 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 7

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
7	0.868	0.754	0.743	170.434

ตารางที่ ข.21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 7

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	3	12127391	4042464	139.1665	3.98E-41
Residual	136	3950483	29047.67		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.22 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 7

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	645.5975044	50.03135805	12.90385729	2.24842E-25
Comments	-0.017034461	0.058819761	-0.289604381	0.772559959
Likes	0.016954774	0.006108338	2.77567694	0.006285105

ตารางที่ ข.23 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 8

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
8	0.868	0.754	0.745	169.863

ตารางที่ ข.24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 8

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	12124954.3	6062477.15	210.1128869	2.53262E-42
Residual	137	3952919.699	28853.42846		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ข.25 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 8

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	649.3771	48.13743	13.49007	6.45E-27
Likes	0.015986	0.005094	3.138111	0.002082

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Missmudyom

แบบปรับสมการ E-Score

ตารางที่ ค.1 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 5

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.878	0.771	0.752	167.342
2	0.878	0.771	0.753	166.828
3	0.877	0.770	0.754	166.469
4	0.876	0.769	0.754	166.452
*5	0.875	0.766	0.766	166.924

* Model 5 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแล้ว (**Adjusted R²**) ดีที่สุด และมีตัวแปรอิสระทุกตัวมีนัยทางสถิติ หรือมีค่า P-value < 0.05

ตารางที่ ค.2 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.878	0.771	0.752	167.342

ตารางที่ ค.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	8	12409410	1551176	55.39214	3.09E-38
Residual	131	3668464	28003.54		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ค.4 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.6E-06	2.8E-06	-2.70879	0.007656
Sim Score	657.2168	49.53088	13.26883	5.36E-26

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Shares	0.328748	0.121294	2.710335	0.007622
Likes	0.041945	0.011337	3.69989	0.000316
Loves	-0.44491	0.654114	-0.68018	0.497592
Wows	-0.13619	0.252205	-0.54	0.590114
Hahas	-0.45843	1.052084	-0.43574	0.663746
Angrys	53.30074	41.32766	1.289711	0.199423

ตารางที่ ค.5 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.878	0.771	0.753	166.828

ตารางที่ ค.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	12404093	1772013	63.66894	4.1E-39
Residual	132	3673781	27831.68		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ค.7 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.7E-06	2.78E-06	-2.77056	0.006404
Sim Score	656.5596	49.35575	13.30259	3.84E-26
Shares	0.333868	0.120353	2.774081	0.006339
Likes	0.04186	0.0113	3.704272	0.000311
Loves	-0.42589	0.650649	-0.65456	0.513888
Wows	-0.16242	0.244164	-0.6652	0.507082
Angrys	50.10592	40.54707	1.235747	0.218747

ตารางที่ ค.8 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 3

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.877	0.770	0.754	166.469

ตารางที่ ค.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 3

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	12392168	2065361	74.5293	5.61E-40
Residual	133	3685706	27712.07		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ค.10 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 3

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.8E-06	2.77E-06	-2.81542	0.005613
Sim Score	657.3338	49.23545	13.35083	2.53E-26
Shares	0.336837	0.120009	2.806777	0.005757
Likes	0.039112	0.010469	3.735918	0.000277
Wows	-0.22264	0.225677	-0.98656	0.325649
Angrys	51.23763	40.42305	1.267535	0.207179

ตารางที่ ค.11 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 4

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.876	0.769	0.754	166.452

ตารางที่ ค.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 4

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	12365196	2473039	89.25828	9.1E-41
Residual	134	3712678	27706.55		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ค.13 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 4

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.5E-06	2.76E-06	-2.73712	0.00704
Sim Score	662.8177	48.9158	13.55018	6.98E-27
Shares	0.326122	0.119504	2.728958	0.007207
Likes	0.036036	0.009993	3.606077	0.000437
Angrys	53.61662	40.34704	1.328886	0.186144

ตารางที่ ค.14 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.875	0.766	0.766	166.924

ตารางที่ ค.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 5

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	12316268	3079067	110.5044	1.93E-41
Residual	135	3761606	27863.75		
Total	139	16077874			

ตารางที่ ค.16 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 5

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Post Score	-7.21E-06	2.75E-06	-2.61996	0.009801
Sim Score	660.3275	49.01836	13.47102	9.54E-27
Shares	0.312703	0.119414	2.618647	0.009837
Likes	0.036288	0.01002	3.621717	0.000413

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ DIY Brands

ตารางที่ ง.1 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 4

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.871	0.759	0.733	109.972
2	0.870	0.758	0.736	109.453
*3	0.870	0.757	0.738	109.011
4	0.868	0.753	0.737	109.139

* Model 3 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ดีที่สุด แต่มีตัวแปรอิสระบางตัวมีค่า P-value > 0.05 จึงทำการทดสอบตัดตัวแปรนั้นออกแต่ประสิทธิภาพลดลง โดยพิจารณาจากค่า **R²** และค่า **Adjusted R²**

ตารางที่ ง.2 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.871	0.759	0.733	109.972

ตารางที่ ง.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	2900651	580130.1	47.96892	5.28E-22
Residual	76	919134.4	12093.87		
Total	81	3819785			

ตารางที่ ง.4 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	663.4085	49.92617	13.28779	1.65E-21
Comments	0.003294	0.0056	0.588134	0.558186
Hahas	12.95628	7.939975	1.631778	0.106863

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Sads	29.08268	29.24935	0.994302	0.323231
Angrys	-40.2221	76.64579	-0.52478	0.601264

ตารางที่ ง.5 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.870	0.758	0.736	109.453

ตารางที่ ง.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	2897320	724330	60.46127	7.29E-23
Residual	77	922465	11980.07		
Total	81	3819785			

ตารางที่ ง.7 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	661.6084	49.57328	13.34607	1.01E-21
Comments	0.003395	0.00557	0.609523	0.543972
Hahas	10.77223	6.729934	1.600645	0.113551
Sads	31.67213	28.69416	1.103783	0.273125

ตารางที่ ง.8 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 3

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.870	0.757	0.738	109.011

ตารางที่ ง.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 3

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	3	2892869	964289.7	81.14501	8.92E-24
Residual	78	926915.8	11883.54		

	df	SS	MS	F	Significance F
Total	81	3819785			

ตารางที่ ง.10 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 3

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	663.8415	49.23813	13.48226	4.49E-22
Hahas	11.57781	6.572244	1.761622	0.082052
Sads	31.08996	28.56249	1.088489	0.279731

ตารางที่ ง.11 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 4

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.868	0.753	0.737	109.139

ตารางที่ ง.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 4

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	2878789	1439395	120.8424	1.28E-24
Residual	79	940995.5	11911.34		
Total	81	3819785			

ตารางที่ ง.13 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 4

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	671.7323	48.75849	13.77672	1.04E-22
Hahas	14.54563	5.986984	2.429542	0.017387

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย เฟซบุ๊กเพจ Super Wonder Kidz

ตารางที่ จ.1 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของ Model ที่ 1 ถึง 5

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.703	0.494	0.413	360.346
2	0.703	0.494	0.425	356.797
3	0.702	0.493	0.435	353.468
*4	0.700	0.490	0.443	351.155
5	0.686	0.470	0.432	354.710

* Model 4 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ดีที่สุด แต่มีตัวแปรอิสระบางตัวมีค่า P-value > 0.05 จึงทำการทดสอบตัดตัวแปรนั้นออกแต่ประสิทธิภาพลดลง โดยพิจารณาจากค่า **R²** และค่า **Adjusted R²**

ตารางที่ จ.2 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 1

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.703	0.494	0.494	360.346

ตารางที่ จ.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 1

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	6345913	906559.1	6.981606	8.99E-06
Residual	50	6492483	129849.7		
Total	57	12838396			

ตารางที่ จ.4 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 1

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	1112.459	486.9646	2.284476	0.026623
Likes	0.730363	0.268787	2.717253	0.00902

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Loves	-45.6761	31.17036	-1.46537	0.14908
Wows	2.421408	13.83471	0.175024	0.861767
Hahas	73.42387	135.5702	0.541593	0.590504
Sads	-8.96119	4.58093	-1.95619	0.05604
Angrys	-0.60141	28.52233	-0.02109	0.983261

ตารางที่ จ.5 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 2

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.703	0.494	0.425	356.797

ตารางที่ จ.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 2

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	6	6345856	1057643	8.307961	2.93E-06
Residual	51	6492540	127304.7		
Total	57	12838396			

ตารางที่ จ.7 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 2

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	1110.832	476.0767	2.333305	0.023613
Likes	0.730437	0.266117	2.744798	0.00834
Loves	-45.6077	30.69555	-1.48581	0.143486
Wows	2.480139	13.41795	0.184837	0.85409
Hahas	73.39097	134.2262	0.546771	0.586921
Sads	-8.99594	4.232044	-2.12567	0.038394

ตารางที่ จ.8 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 3

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.703	0.494	0.425	356.797

ตารางที่ จ.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 3

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	6341506	1268301	10.15127	8.69E-07
Residual	52	6496890	124940.2		
Total	57	12838396			

ตารางที่ จ.10 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 3

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	1125.802	464.7601	2.422329	0.018942
Likes	0.73514	0.262426	2.80132	0.007131
Loves	-46.1018	30.2936	-1.52183	0.134109
Hahas	73.84998	132.9511	0.555467	0.580957
Sads	-8.76866	4.011689	-2.18578	0.033358

ตารางที่ จ.11 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 4

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.700	0.490	0.443	351.155

ตารางที่ จ.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 4

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	6302957	1575739	12.77866	2.58E-07
Residual	53	6535439	123310.2		
Total	57	12838396			

ตารางที่ จ.13 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 4

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	1110.871	460.9456	2.409984	0.019457
Likes	0.753136	0.258715	2.911067	0.005258
Loves	-42.7022	29.47476	-1.44877	0.153292
Sads	-8.8925	3.979274	-2.23471	0.029676

ตารางที่ จ.14 ค่าสำคัญสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยของ Model 5

Model	Multiple R	R Square	Adjusted R Square	Standard Error
1	0.686	0.470	0.470	354.710

ตารางที่ จ.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของ Model 5

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	3	6044136	2014712	16.0127	1.55E-07
Residual	54	6794260	125819.6		
Total	57	12838396			

ตารางที่ จ.16 แสดงตัวแปรอิสระ ค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยของ Model 5

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A
Sim Score	1135.622	465.2924	2.440664	0.017971
Likes	0.461307	0.163997	2.812898	0.006832
Sads	-6.36867	3.613913	-1.76226	0.083684

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย อนุรักษ์ พันธุ์ศิลป์ เกิดเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรคอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2558

