

# ระบบแนะนำสินค้าโดยอาศัยข้อมูลของผู้ใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษาเฟซบุ๊กเอพีโอ

จเร จำนนรินทร์รักษ์<sup>1</sup> และ ธงชัย แก้วกิริยา<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น กรุงเทพมหานคร

<sup>2</sup>ศูนย์สารสนเทศและการสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น กรุงเทพมหานคร

Emails: jarejumn@outlook.com, thongchai@tni.ac.th

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอกรอบแนวคิดวิธีการในการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวเบื้องต้นของผู้ใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network Profile) เพื่อจัดเก็บและนำมาประมวลผลต่อด้วยการจัดหมวดหมู่ข้อมูล โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) มาใช้ร่วมกับเทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) ในการสร้างระบบแนะนำสินค้าร่วมกับข้อมูลของผู้ใช้งานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้อาจการเชื่อมต่อกับส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ของเฟซบุ๊กนำมาแสดงผลข้อมูลแบบ JSON และจัดเก็บลงฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ตัว SDK สำหรับภาษา PHP กรอบแนวคิดประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ 1) ส่วนของ Recommendation system ทำหน้าที่แนะนำลูกค้า ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย 3 ส่วนคือ ส่วนย่อย Product Association & Rule, ส่วนย่อย Customer profile และ ส่วนย่อย Recommendation Generator 2) ส่วนของ Website ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานประกอบด้วยส่วนย่อย 2 ส่วนคือ Front-End Register และ Front-End Recommendation นอกจากนี้ยังมีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบด้วยแบบประเมินตามวิธีของไลคอร์ต พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับดี

**คำสำคัญ**— ระบบแนะนำสินค้า; เครือข่ายสังคมออนไลน์; การจัดหมวดหมู่ข้อมูล; ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์; เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

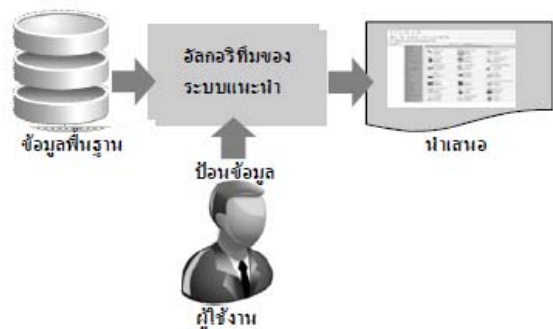
## 1. บทนำ

ปัจจุบันเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Online Social Network) มีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น โดยในการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์จะมีการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานเพื่อสร้างข้อมูลส่วนตัว (Social Network Profile) สำหรับอ้างอิงการใช้งาน เช่น ชื่อผู้ใช้งาน วันเกิด เพศ สถานภาพ ศาสนา ภาษาที่ใช้ ที่อยู่อีเมล เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเข้าถึงได้ด้วยส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ หรือ API (Application Programming Interface) ของแต่ละ Social Network ซึ่งในการศึกษานี้จะยกตัวอย่างของเฟซบุ๊กเป็นกรณีศึกษา โดยอาศัย

Graph API version 2.1 [1] เพื่อเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานและนำมาเปรียบเทียบกับสินค้าที่ได้มีการจัดหมวดหมู่ข้อมูล (data classification) [2] ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เราสามารถวิเคราะห์เพื่อค้นพบความสัมพันธ์ของข้อมูลในการแบ่งกลุ่มออกเป็นหมวดๆ (class) ตามคุณสมบัติเฉพาะโดยเทคนิคที่นำมาใช้ในการสร้างระบบแนะนำสินค้า คือ การสร้างต้นไม้การตัดสินใจ (decision tree induction) [3] ซึ่ง decision tree สามารถช่วยจัดหมวดหมู่ข้อมูลโดยพิจารณาคุณลักษณะ (attribute) ของข้อมูลว่าคุณลักษณะใดที่ทำให้ข้อมูลถูกจัดให้อยู่ในหมวดเดียวกันได้ดีที่สุดเพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering)

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและแนวทางการวิจัย

ระบบแนะนำ (Recommender System) เป็นการนำเสนอประสบการณ์เฉพาะบุคคลให้เกิดขึ้นกับลูกค้าด้วยการนำเสนอข้อมูลข่าวสารที่ถูกกลั่นกรองเฉพาะสำหรับลูกค้าแต่ละรายโดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่กำหนด อันจะเป็นการเพิ่มโอกาสที่ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และเป็นกสลดปัญหา Information Overload ซึ่งโดยทั่วไประบบแนะนำจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ 1) ส่วนข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้ในการประมวลผล 2) ส่วนการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ 3) ส่วนอัลกอริทึม และ 4) ส่วนการนำเสนอคำแนะนำ ดังรูปที่ 1 [10]



รูปที่ 1. ส่วนประกอบของระบบแนะนำ

## 2.1 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API)

ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (application programming interface: API) หมายถึงวิธีการที่ระบบปฏิบัติการ ไลบรารีหรือบริการอื่นๆ เปิดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อเรียกใช้งานได้ [4] ซึ่งส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) แบ่งเป็น

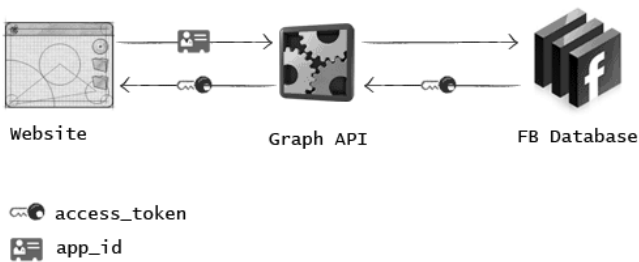
### 2.1.1 API ที่ขึ้นกับภาษา (language-dependent API)

คือ เอพีไอ ที่สามารถการเรียกใช้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเพียงภาษาใดภาษาหนึ่งเท่านั้น

### 2.1.2 API ไม่ขึ้นกับภาษา (language-independent API)

คือ เอพีไอ ที่สามารถเรียกได้จากโปรแกรมหลายๆภาษา

ซึ่งส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ทำการศึกษานี้บทความนี้จะมุ่งเน้นไปที่ API ของเฟซบุ๊กที่ชื่อว่า Graph API ซึ่งหลักการของ API นี้คือการอนุญาตให้เรียกใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบของเฟซบุ๊กมาแสดงที่หน้าเว็บไซต์หรือนำไปจัดการต่อได้ด้วยเทคโนโลยีของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งจะมีการแสดงผลออกมาเป็น JSON ไฟล์ตามมาตรฐาน RFC 4627 โดยการแปลงชุดคำสั่งด้วยภาษา PHP หรือ JavaScript และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปเก็บลงฐานข้อมูลเช่น MySQL ได้



รูปที่ 2. การเชื่อมต่อระหว่าง Website และฐานข้อมูลของ Facebook ผ่าน Graph API

## 2.2 ข้อมูลแบบ JSON และการจัดเก็บลงฐานข้อมูล

JSON ย่อมาจาก คำว่า JavaScript Object Notation เป็นรูปแบบสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ โดยรูปแบบของ JSON นั้นอยู่ในรูปข้อความธรรมดา (plain text) ที่ทั้งมนุษย์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอ่านเข้าใจได้ [5] โดยโครงสร้างของ JSON นั้นใช้ลักษณะภาษาของ JavaScript แต่ไม่ถูกมองว่าเป็นภาษาโปรแกรม กลับถูกมองว่าเป็นภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่า โดยในปัจจุบันมีไลบรารีของภาษาโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ JSON มากมาย

```
[
  { "firstname": "Pop", "lastname": "Cat" },
  { "firstname": "Tora", "lastname": "Taro" }
]
```

รูปที่ 3. ตัวอย่างไวยากรณ์ของ JSON

โดยในการเก็บข้อมูล JSON ที่ได้จากเฟซบุ๊กไปใช้งานต่อในระบบ แนะนำสินค้านั้นเลือกการเก็บลงฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ตัว SDK

สำหรับภาษา PHP ที่ทางเฟซบุ๊กจัดทำขึ้นในการช่วยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตัวแปลภาษา PHP และจัดเก็บลงฐานข้อมูล

```
<fb:login-button scope="public_profile,email,user_birthday,
user_relationships,user_religion_politics,user_website"
onlogin="checkLoginState();">
</fb:login-button>
```

รูปที่ 4. ตัวอย่างการขอ Scope ข้อมูลจากเฟซบุ๊กเมื่อลงทะเบียนกับระบบ

## 2.3 เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา

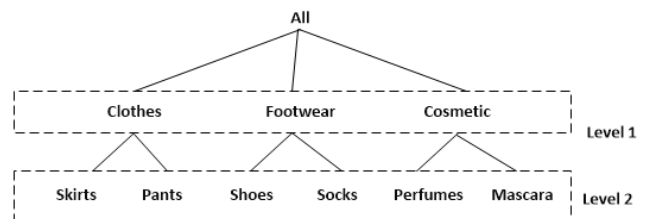
เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) เป็นวิธีการที่นิยมในการออกแบบระบบแนะนำสินค้า โดยวิธีการกรองเนื้อหาที่ใช้จะขึ้นอยู่กับรายละเอียดของรายการและรายละเอียดของข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ที่ระบุไว้ [6] ในการกรองแบบอิงเนื้อหาที่มักใช้คือวิธีวัดเพื่ออธิบายลักษณะของสินค้าร่วมกับการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานเพื่อระบุประเภทของรายการสินค้าที่ผู้ใช้ชอบ หรืออาจกล่าวได้ว่าวิธีการนี้มีรากฐานมาจากการดึงข้อมูลของผู้ใช้งานร่วมกับการกรองข้อมูลที่ได้มีการจัดทำขึ้นไว้แล้ว

## 2.4 การสร้างความสัมพันธ์ จัดกลุ่ม และกฎการแนะนำ

ดำเนินการจัดทำอนุกรมวิธานโดยอ้างอิงความสัมพันธ์และการจัดกลุ่มของสินค้า โดยอาจอ้างอิงจากการทำเหมืองข้อมูลหรือข้อมูลของคลังสินค้าเดิมที่มีอยู่และจัดเก็บลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยในบทความนี้ยกตัวอย่างสินค้า 3 ประเภท ได้แก่ Clothes Footwear และ Cosmetic และมีสินค้าตัวอย่างที่จัดอยู่ในแต่ละกลุ่มประเภทสินค้า และกำหนดกฎในการแนะนำสำหรับสินค้าแต่ละตัวโดยอ้างอิงผลการวิจัยหรือผลสำรวจที่มีอยู่ และเมื่อนำมาจัดอนุกรมวิธานของสินค้าตัวอย่างจะได้ดังรูปที่ 5

ตาราง 1. ตัวอย่างสินค้าที่ใช้ในการทดสอบ

หมวดสินค้า	สินค้า 1	สินค้า 2
Clothes	Skirts	Pants
Footwear	Shoes	Socks
Cosmetic	Perfumes	Mascara

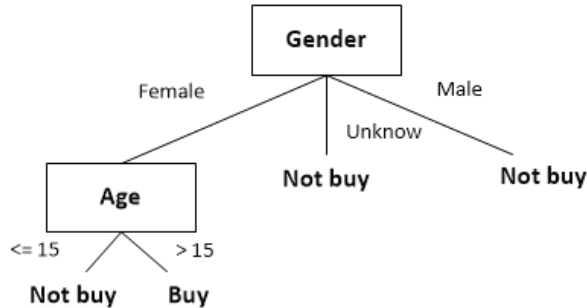


รูปที่ 5. อนุกรมวิธานของสินค้าตัวอย่าง

แผนภาพการตัดสินใจแบบต้นไม้ เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอธิบายการทำงานหรือการกระทำภายใต้เงื่อนไขหรือข้อกำหนดตามลำดับ โดยกำหนดโครงสร้างให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ แขนงการตัดสินใจจะเป็นประโยชน์สูงสุดเมื่อนำไปใช้แก้ปัญหาที่มีความยุ่งยาก สลับซับซ้อน และ

มีขั้นตอนหลากหลายที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลา ซึ่งสำหรับการวิจัยนี้ได้สร้างต้นไม้ตัดสินใจเพื่อใช้เป็นกฎในการแนะนำส่วนตัว อย่างตามรูปที่ 6

Case: Mascara



รูปที่ 6. ตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจของการแนะนำสินค้า Mascara

### 2.5 กระบวนการใช้ต้นไม้ตัดสินใจในการแนะนำสินค้า

หลังจากการกำหนดหมวดหมู่และจัดทำกฎสำหรับการแนะนำสินค้า บันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบแล้ว เราสามารถสร้างขั้นตอนในการใช้ต้นไม้ตัดสินใจจากตัวแบบที่สร้างขึ้นในการแนะนำสินค้าที่ตรงกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ได้มีการจัดเก็บลงในฐานข้อมูลที่ใต้จากการลงทะเบียนไว้กับระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 2.4.1 Target customer selection

เป็นขั้นตอนการกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่ต้องการแนะนำสินค้า โดยอ้างอิงจากรายการส่งเสริมการขาย ข้อมูลจากฝ่ายการตลาด หรือข้อมูลจากการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งการกำหนดกลุ่มเป้าหมายนี้จะทำให้เราสามารถกำหนดกลุ่มของลูกค้า (Customer Section) ให้เฉพาะเจาะจงตามสินค้าที่เราต้องการแนะนำเป็นพิเศษได้ โดยอาจกำหนดเงื่อนไข เช่น อายุ เพศ เป็นต้น

#### 2.4.2 Customer profiles analysis

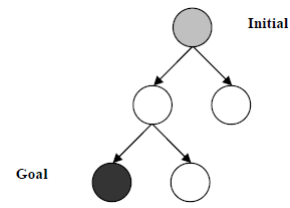
เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของลูกค้าจากข้อมูลที่เก็บไว้ โดยดึงข้อมูลลูกค้าจากฐานข้อมูลที่ตรงกับเงื่อนไขของกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดมาใช้ในการวิเคราะห์

#### 2.4.3 Product association analysis

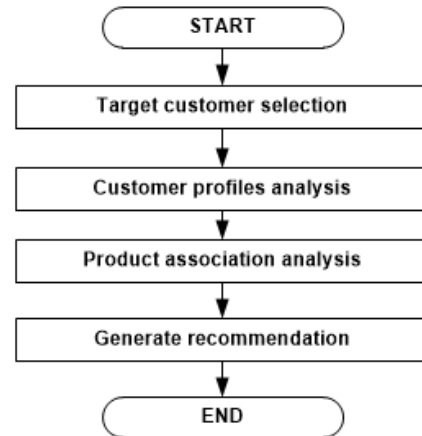
เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์การจัดหมวดหมู่ของสินค้า โดยอ้างอิงอนุกรมวิธานของสินค้าที่มีความคล้ายคลึงหรือถูกจัดหมวดหมู่อยู่ในประเภทสินค้าเดียวกันและกฎที่กำหนดไว้

#### 2.4.4 Generate recommendation

เป็นขั้นตอนการสร้างการแนะนำสินค้า โดยใช้การประมวลผลด้วยข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าและการวิเคราะห์หมวดหมู่ของสินค้าด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและใช้กฎการวินิจฉัยแบบย้อนกลับสำหรับลูกค้าแต่ละรายและส่งข้อมูลคำแนะนำไปยังลูกค้า เช่น ออกเป็นรายงานแสดงผลผ่านหน้าเว็บ หรือส่ง E-mail ไปยังลูกค้า เป็นต้น



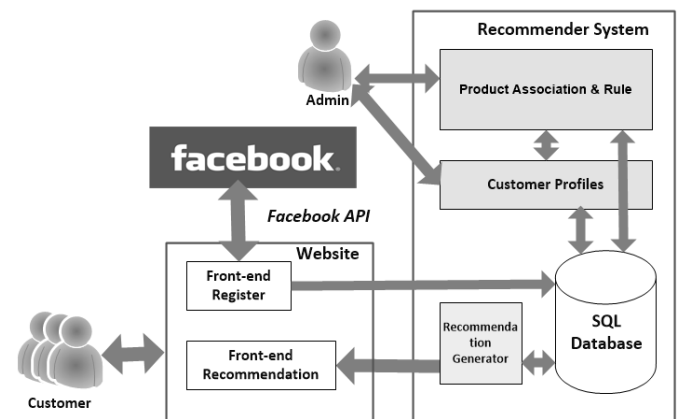
รูปที่ 7. กลไกวินิจฉัยแบบย้อนกลับ



รูปที่ 8. ภาพรวมการไหลของข้อมูลในระบบแนะนำสินค้า

### 3. ระบบแนะนำสินค้าที่น่าเสนอ

จากแนวทางการพัฒนาระบบแนะนำสินค้าตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดของระบบแนะนำสินค้าโดยอาศัยข้อมูลของผู้ใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์และเทคโนโลยีต้นไม้ตัดสินใจโดยมีภาพรวมระบบตามรูปที่ 9



รูปที่ 9. กรอบแนวคิดของระบบแนะนำสินค้า

#### 3.1 การวิเคราะห์ระบบ

##### 2.4.1 ส่วนของเว็บไซต์ (Website)

เป็นส่วนสำหรับให้ลูกค้าเข้าถึงการใช้งานโดยจะมีส่วนของการลงทะเบียน (Register) สำหรับให้ลูกค้าใหม่ดำเนินการอนุญาตให้ระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลได้ โดยในขั้นตอนนี้จะมีการเก็บข้อมูลผู้ใช้ที่ได้จาก API ของเฟซบุ๊กมาลงในฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ตัว SDK สำหรับภาษา PHP ที่ทางเฟซบุ๊กจัดทำขึ้นในการช่วยแปลงข้อมูล

ให้อยู่ในรูปแบบของตัวแปลภาษา PHP ซึ่งสามารถแสดงผลได้ตามรูปที่ 10 และจัดเก็บลงฐานข้อมูลซึ่งทำงานร่วมกับ Recommender System และส่วนของการแนะนำสินค้าไปยังลูกค้าซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของส่วนการทำงานระบบแนะนำสินค้า (Recommender System)

USER PROFILE	
Name:	Jare
Lastname:	Jummongnarinrak
Gender:	male
ID:	10152282171241249
Username:	undefined
Email:	dekict@yahoo.com
Languages:	en_US
BirthDay:	03/03/1985
Status:	Single
Religione:	Buddhism
Website:	www.reviewdee.com
FB Link:	https://www.facebook.com/app_scoped_user_id/10152282171241249/

รูปที่ 10. ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลที่ได้จาก Graph API ผ่าน Web Browser

#### 2.4.1 ส่วนของระบบแนะนำสินค้า (Recommender System)

จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญหลักๆ ได้แก่ Product Association & Rule ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงเพื่อกำหนดหมวดหมู่สินค้าและกำหนดกฎสำหรับสินค้าแต่ละอย่าง และกำหนด Target Customer ในส่วนของ Customer Profiles และนำมาผ่านกระบวนการวิธี (Algorithms) ของกระบวนการสร้างใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree induction) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและสินค้าที่มีในระบบ และหลังจากเมื่อได้ผลลัพธ์ที่มีข้อมูลที่สัมพันธ์กันตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้ว ระบบจะสร้างรายงานรายการสินค้าที่แนะนำสำหรับแต่ละลูกค้าในกลุ่มเป้าหมายแต่ละรายผ่านทางหน้าเว็บไซต์หรือช่องทางอื่นๆ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ต่อไป (อ้างอิงตามแนวทางการวิจัยข้อ 2.4-2.5)

### 3.2 การทดสอบและประเมินระบบ

การทดสอบของระบบแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การทดสอบขั้นแอลฟา (Alpha stage) เพื่อหาข้อบกพร่องของระบบ และขั้นเบต้า (Beta stage) เพื่อทดสอบคุณภาพของระบบ โดยการประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบได้ใช้วิธีของไลเคิร์ต (Likert's methodology) โดยกำหนดมาตราอันดับ (Rating Scale) เป็น 5 ระดับซึ่งแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเป็นแบบช่วงได้ดังตารางที่ 2

ตาราง 2. เกณฑ์การแปลผลการประเมินความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.21 – 5.00	พึงพอใจในระดับดีมาก
3.41 – 4.20	พึงพอใจในระดับดี
2.61 – 3.40	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.81 – 2.60	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00 – 1.80	พึงพอใจในระดับน้อยมาก

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ดังสมการที่ (1)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ (2)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

## 4. ผลการดำเนินงาน

### 4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ในการทดสอบสมมติฐานและกรอบแนวคิดที่ได้นำเสนอ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

#### 4.1.1 การทดสอบการเข้าถึงข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API)

เป็นการทดสอบการดึงข้อมูลผ่าน Facebook API แสดงผลข้อมูลดังกล่าวผ่านหน้า Web Browser และจัดเก็บลงฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ตัว SDK สำหรับภาษา PHP ซึ่งสามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ 10

#### 4.1.2 การทดสอบผลจาก Case ของต้นไม้ตัดสินใจที่กำหนด

คือการทดสอบโดยใช้กฎกรณีของสินค้าตัวอย่างตามรูปที่ 5 ร่วมกับกฎที่กำหนดใน Product Association & Rule ดังตัวอย่างตามตารางที่ 3 เพื่อทดสอบความเหมาะสมของผลลัพธ์การแนะนำสินค้า

ตาราง 3. กฎของสินค้า (products rule)

No.	หมวด	สินค้า	กฎ 1 (Sex)	กฎ 2 (Age)
1.	Clothes	Skirts	female	> 18
2.	Clothes	Pants	male	*
3.	Footwear	Shoes	*	> 15
4.	Footwear	Socks	*	< 20
5.	Cosmetic	Perfumes	*	> 20
6.	Cosmetic	Mascara	female	> 20

ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้สำหรับผู้ใช้ ID: 10152282171241249

Name: Jare Jummongnarinrak

สินค้าแนะนำ ได้แก่ Pants, Shoes และ Perfumes ซึ่งถูกต้องตามกฎที่ได้รับไว้ (อ้างอิงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ตามภาพที่ 10 และกฎที่ระบุตามตารางที่ 3)

### 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

เป็นการทดสอบเพื่อวัดผลความพึงพอใจของผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 25 คน และผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์จำนวน 5 คน ได้ผลดังตารางที่ 4

ตาราง 4. ผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความสามารถทำงานได้ถูกต้องตามความต้องการของระบบ			
1.1 ผู้เชี่ยวชาญ	4.35	0.71	ดีมาก
1.2 ผู้ใช้งานทั่วไป	4.23	0.83	ดีมาก
2. ด้านหน้าที่ของระบบ			
2.1 ผู้เชี่ยวชาญ	3.92	0.93	ดี
2.2 ผู้ใช้งานทั่วไป	4.00	0.82	ดี
3. ด้านการใช้งานระบบ			
3.1 ผู้เชี่ยวชาญ	4.11	0.76	ดี
3.2 ผู้ใช้งานทั่วไป	4.02	0.82	ดี
รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
4. ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
4.1 ผู้เชี่ยวชาญ	4.00	0.93	ดี
4.2 ผู้ใช้งานทั่วไป	3.95	0.82	ดี
5. ด้านความปลอดภัยของระบบ			
5.1 ผู้เชี่ยวชาญ	3.21	0.83	ปานกลาง
5.2 ผู้ใช้งานทั่วไป	3.65	0.64	ดี

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าด้านความสามารถทำงานได้ถูกต้องตามความต้องการของระบบ ทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ทั่วไปมีความพึงพอใจในระดับดีมาก โดยระบบสามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามกฎที่ตั้งไว้ ด้านหน้าที่และด้านการใช้งานระบบได้คะแนนอยู่ในระดับดีโดยคาดว่าเนื่องจากสำหรับการวิจัยนี้ยังไม่มีการแข่งขันในการทำงานมากนัก ด้านประสิทธิภาพของระบบได้คะแนนในระดับดี เนื่องจากสามารถให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากเป็นเพราะข้อมูลที่ใช้ทดสอบทั้งข้อมูลผู้ใช้ สินค้า และกฎยังมีปริมาณน้อยและไม่ซับซ้อน ส่วนด้านความปลอดภัยของระบบผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนในระดับปานกลางเนื่องจากมองเห็นว่าข้อมูลผู้ใช้ไม่มีการเข้ารหัส ส่วนผู้ใช้งานทั่วไปยังให้คะแนนอยู่ในระดับดีเนื่องจากการกังวลว่าจะเก็บข้อมูลได้บ้างของผู้ใช้งาน

### 5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากแนวคิดที่นำเสนอไปจะเห็นได้ว่าการสร้างระบบแนะนำสินค้าด้วยจัดหมวดหมู่ข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree induction) นั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแนะนำสินค้าที่ตรงต่อความต้องการของลูกค้าในแต่ละรายได้ด้วยการกรองแบบอิงเนื้อหา (Content-Based Filtering) ซึ่งเมื่ออาศัยข้อมูลส่วนตัวของบุคคลที่สามารถเข้าถึงได้จากฐานข้อมูลของเครือข่ายสังคมออนไลน์เมื่อมีการสมัครรับข้อมูลจากระบบ ร่วมกับการจัดหมวดหมู่อนุกรมวิธานของสินค้าที่ต้องการนำเสนอ และผลความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบอยู่ในเกณฑ์ดี

อย่างไรก็ตามกรอบแนวคิดและผลการทดสอบที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้ยังเป็นเพียงสมมติฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ตามค่าข้อมูลที่นำมาพิจารณาได้ ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมรายละเอียดที่มีนัยสำคัญทั้งหมด ซึ่งในการพัฒนาระบบแนะนำสินค้าในอนาคตอาจเพิ่มการเก็บข้อมูลหลังอื่นๆ ที่มากกว่าเอพีไอของเครือข่ายสังคมออนไลน์กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำไปสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่ซับซ้อนขึ้น และสามารถแนะนำสินค้าที่ตรงใจผู้บริโภคยิ่งขึ้น ทั้งยังมีความจำเป็นต้องตรวจสอบข้อเท็จจริงในเชิงพฤติกรรมของผู้บริโภคเพื่อให้สามารถพัฒนาระบบแนะนำสินค้าที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Facebook Graph API Reference, <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/reference/v2.1>, retrieved on 30/09/2014.
- [2] J.Han and M.Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2001.
- [3] J.R.Quinlan, "Induction of decision tree", Machine Learning, Vol. 1, pp.81-106, 1986.
- [4] Daniel Jacobson. "APIs: A Strategy Guide", O'Reilly Media, O'Reilly Media; 1 edition (December 24, 2011)
- [5] Matthew A. Russell, "Mining the Social Web: Analyzing Data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and Other Social Media Sites", O'Reilly Media; 1 edition (February 8, 2011)
- [6] Peter, Brusilovsky. The Adaptive Web, Methods and Strategies of Web Personalization p. 325, Springer (2007)
- [7] Facebook Graph API Connect with PHP and JQuery, <http://www.9lessons.info/2011/01/facebook-graph-api-connect-with-php-and.html>, Retrieved on 30/09/2014
- [8] Keeney R. K. and Raiffa H, "Decisions with Multiple Objects". John Wiley and Sons, NewYork, 1976.
- [9] Johann Stan, "Recommender Systems using Social Network Analysis: Challenges and Future Trends", Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining, Alhaji, Reda, and Rokne, Jon (Ed.) (2014) 1-22.
- [10] Schafer, J.B., Konstan, J.A. and Riedi, J., "E-Commerce Recommendation Applications", Data Mining and Knowledge Discovery, 5(1-2), 115-153, 2001.
- [11] Felfernig A., Friedrich G., and Schmidt-Thieme L.. "Recommender Systems." IEEE Intelligent Systems Special Issue on Recommender Systems. IEEE Computer Society, 2007.