



## โครงการ การเรียนการสอนเพื่อประสบการณ์

ชื่อโครงการ การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียน  
วิชาศึกษาทั่วไป กรณีศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Data Visualization for Helping Students Decide Which General  
Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University

ชื่อนิสิต นางสาวจิตาภา ดิลกภาพัฒน์ 59 336205 23  
นางสาวธนพร रिมนองอ่าง 59 336272 23

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาศึกษาทั่วไป  
กรณีศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวจิตาภา ดิลกภาพวัฒน์  
นางสาวธนพร रिมนองอ่าง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Data Visualization for Helping Students Decide Which  
General Education Courses to Enroll:  
Case of Chulalongkorn University

Jidapa Dilokpabhabhat  
Thanaporn Rimnong-ang

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science Program in Computer Science Department  
of Mathematics and Computer Science  
Faculty of Science  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2019  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียน  
วิชาศึกษาทั่วไป ภาควิชาศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
โดย นางสาวจิตาภา ดิลกภาพพัฒน์  
นางสาวธนพร ริมหนองอ่าง  
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์

---

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้  
นับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิตในรายวิชา 2401499 โครงการ  
วิทยาศาสตร์ (Senior Project)

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมเมณี)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์  
และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ บุญศิริ)

กรรมการ

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนนัธ พงษ์พานิช)

กรรมการ

นางสาวจิตาภา ดิลกภาพพัฒน์, นางสาวธนพร रिมนองอ่าง : การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาศึกษาทั่วไป กรณีศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (A Data Visualization for Helping Students Decide Which General Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University) อ.ที่ปรึกษาโครงการ : รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คุหะโรจนานนท์, 81 หน้า.

โครงการวิจัยเรื่อง "การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาศึกษาทั่วไป กรณีศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลจากระบบประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ CU-CAS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยนำมาบริหารหลักสูตรต่างๆ เพื่อช่วยในการสร้างประมวลรายวิชาของผู้สอนและการประเมินผลการเรียนการสอนออนไลน์ และข้อมูลข้อความการแนะนำรายวิชาเรียน จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่นิสิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกลงทะเบียนเรียน มาวิเคราะห์ผล ประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และผู้ใช้สามารถนำผลที่แสดงอยู่ในแดชบอร์ดนั้น มาประกอบการตัดสินใจในการเลือกลงทะเบียนเรียนได้ การจัดทำแดชบอร์ดใช้กูเกิลดาต้าสตูดิโอ ซึ่งเป็นเครื่องมือของกูเกิลมาช่วยในการทำนำเสนอแผนภาพข้อมูล โดยแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบของผลการประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ CU-CAS ใน 3 ปีย้อนหลัง ในแต่ละตัวชี้วัด การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับดึงข้อมูลข้อความการแนะนำรายวิชาเรียนจาก 6 เว็บไซต์ที่ศึกษา โดยใช้คลังโปรแกรมไพไทยเอ็นแอลพีในการตัดคำ เพื่อใช้ในการแสดงผลข้อความโดยใช้เทคนิค TF-IDF ให้อยู่ในรูปของเวิร์ดคลาวด์ (Word Cloud)

ภาควิชา.....คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....จิตาภา  
 ลายมือชื่อนิสิต.....ธนพร  
 สาขาวิชา.....วิทยาการคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาโครงการ.....  
 ปีการศึกษา.....2562.....

# # 5933610523, 5933627223 : MAJOR MATHEMATICS / COMPUTER SCIENCE

KEYWORD: Data Visualization, KPI, Word Cloud

Jidapa Dilokpabhapbhat, Thanaporn Rimnong-ang : (A Data Visualization for Helping Students Decide Which General Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University) currency pair. ADVISOR : Nagul Cooharajanane Ph.D., 81 pp.

This “A Data Visualization for Helping Students Decide Which General Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University” project aims to bring the evaluated data from CU-CAS. CU-CAS is the system that help teachers create course Syllabus and the evaluate course online. Our project also bring review information from the popular course review websites which Chulalongkorn University students read them for making decisions to enroll the courses. After gathering information, we will analyze, process, and visualize in a format that can be easier to understand so that students can use the results that show in the dashboard to make decision for enrollment. In this work, we developed CU-CAS data visualization by using Google Data Studio. To present the overall of the evaluation information in terms of the dashboard. It shows a comparative study of teaching evaluation in the past three years, in the form of different indicators. And we also develop web-application that can scrape the review from 6 websites as text. We apply the pythainlp library for word segmentation and using the TF-IDF technique to display the texts in terms of the word cloud.

Department : Mathematics and Computer Science Student's Signature จิณาภา

Student's Signature ณพร

Field of Study : Computer Science Advisor's Signature นกุล

Academic Year : 2019

## กิตติกรรมประกาศ

การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาศึกษาทั่วไป กรณีศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือของคณาจารย์ และบุคลากรต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คุหะโรจนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งเสียสละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษา และสนับสนุน เอาใจใส่อย่างยิ่งจนทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ บุญศิริ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนนัทธ์ พงษ์พานิช ที่ช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแนวทางต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุพร พงษ์นุ้มกุล นักวิจัยจากห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีการวิเคราะห์กระบวนการเชิงคำนวณ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่ช่วยให้ความรู้ คำปรึกษาในด้าน Data Visualization

ขอขอบพระคุณ ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุเคราะห์ข้อมูล และให้ความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลการประเมิน CU-CAS

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 โครงสร้างของรายงาน	4
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average )	5
2.1.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing )	5
2.1.3 ความถี่ของคำศัพท์และการผกผันในความถี่ของเอกสาร (Term Frequency-Inverse Document Frequency : TF-IDF )	5
2.1.4 แบบประเมิน CU - CAS	6
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	8
2.2.1 ภาษาไพธอน (Python Programing Language)	8
2.2.2 คลังโปรแกรมไพไทยเอ็นแอลพี (Pythianlp)	8
2.2.3 คลังโปรแกรมเวิร์ดคลาวด์ (Word Cloud)	8
2.2.4 คลังโปรแกรมรีเควส (requests)	8
2.2.5 คลังโปรแกรมบิวตี้ฟูลซูป (BeautifulSoup)	8
2.2.6 แจงโก้เฟรมเวิร์ค (Django Framework)	8
2.2.7 เฮโรกุคลาวด์แอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม (Heroku Cloud Application Platform)	8
2.2.8 กิท (Git)	8
2.2.9 กูเกิลดาต้าสตูดิโอ (Google Data Studio)	9
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	9
3.1 การเตรียมชุดข้อมูลและทำความสะอาดข้อมูล	10
3.1.1 ข้อมูลการประเมิน CU-CAS	10



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.2. ข้อความการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์	12
3.2 การพัฒนาแดชบอร์ด	15
3.3 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	18
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>25</b>
4.1 ผลการตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน	27
4.2 การตัดคำ	27
4.3 เวิร์ดคลาวด์จากข้อมูลการแนะนำรายวิชา	29
4.4 แดชบอร์ด ( Dashboard )	31
4.5 เว็บแอปพลิเคชัน	32
4.6 ผลการทดสอบ	34
<b>บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ</b>	<b>35</b>
5.1 ข้อเสนอแนะ	35
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	35
5.3 ข้อเสนอแนะ	35
<b>อ้างอิง</b>	<b>36</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>38</b>

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางเวลาการดำเนินงาน	3
ตารางที่ 3.1 รูปแบบการเก็บข้อมูลแบบประเมิน CU – CAS	11
ตารางที่ 3.2 แสดงตำแหน่งของคำ คำเป้าหมาย และความหมายของคำที่พิจารณา	13
ตารางที่ 3.3 รูปแบบการเก็บคำสำคัญ	15
ตารางที่ 3.4 รูปแบบของที่อยู่เว็บไซต์	19
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	25
ตารางที่ 4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน	26
ตารางที่ 4.3 กรณียกทดสอบ	34

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 กระบวนการประเมินการเรียนการสอน CU-CAS	7
ภาพที่ 3.1 แผนภาพแสดงลำดับการเตรียมข้อมูลแนะนำรายวิชา	12
ภาพที่ 3.2 แสดงรายละเอียดภาพรวมของตัววัดผล	16
ภาพที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของแต่ละวิชา	17
ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	17
ภาพที่ 3.5 โครงสร้างทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน	18
ภาพที่ 3.6 โครงสร้างเว็บไซต์ Review Gened by Paysus Chula	20
ภาพที่ 3.7 โครงสร้างเว็บไซต์ DentCU Subject Info	20
ภาพที่ 3.8 โครงสร้างเว็บไซต์ Medic Gened Suggestion	21
ภาพที่ 3.9 โครงสร้างเว็บไซต์ Review Gen-ed Chula	21
ภาพที่ 3.10 โครงสร้างเว็บไซต์ POLSCI REVIEW	22
ภาพที่ 3.11 โครงสร้างเว็บไซต์ GENED FOR ECON	22
ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างโค้ดส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน	23
ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างการทำงานของเฮโรกุและกิท	23
ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างของเว็บแอปพลิเคชันที่ได้ใช้แฉงโก้และเฮโรกุพัฒนา	24
ภาพที่ 4.1 ข้อความแนะนำรายวิชา 2233009 SPANISH COMM จาก Dent Subject Info	27
ภาพที่ 4.2 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 2233009 SPANISH COMM จาก Dent Subject Info	27
ภาพที่ 4.3 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 2233009 SPANISH COMM จาก Dent Subject Info โดยลบส่วนที่ไม่สำคัญ และประสมคำ	27
ภาพที่ 4.4 ข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON	28
ภาพที่ 4.5 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON	28
ภาพที่ 4.6 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON โดยลบส่วนที่ไม่สำคัญ และประสมคำ	28
ภาพที่ 4.7 ข้อความแนะนำรายวิชา 3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula	29
ภาพที่ 4.8 ผลลัพธ์การตัดคำของ3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula	29
ภาพที่ 4.9 ผลลัพธ์การตัดคำของ3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula โดยลบส่วนที่ไม่สำคัญ และประสมคำ	29
ภาพที่ 4.10 เวิร์ดคลาวด์จากข้อความแนะนำรายวิชา 2233009 SPANISH COMM	30

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.11 เวิร์ดคลาวด์จากข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE	30
ภาพที่ 4.12 เวิร์ดคลาวด์จากข้อความแนะนำรายวิชา 3700105 Food Sci ART	30
ภาพที่ 4.13 แผนภาพแสดงอันดับของแต่ละคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	31
ภาพที่ 4.14 แผนภาพแสดงแนวโน้มของตัวชี้วัดในแต่ละภาคการศึกษา	31
ภาพที่ 4.15 ส่วนเปรียบเทียบรายวิชา	32
ภาพที่ 4.16 ผลลัพธ์การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อใส่อินพุตเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ DentCU Subject Info วิชา 0123101 PARAGRAPH WRITING	33
ภาพที่ 4.17 ผลลัพธ์การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อใส่อินพุตเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ <a href="https://m.facebook.com/120226451936743/posts/553811435244907/?d=n">https://m.facebook.com/120226451936743/posts/553811435244907/?d=n</a> ที่โพสต์เปิดเป็นสาธารณะ	33
ภาพที่ ค.1 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน (1)	54
ภาพที่ ค.2 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน (2)	55
ภาพที่ ง.1 หน้าแรกของแต่ละบอร์ด	56
ภาพที่ ง.2 ส่วนของการแสดงรายละเอียดของรายวิชา : ช่องค้นหา	56
ภาพที่ ง.3 ส่วนของการแสดงรายละเอียดของรายวิชา : หน้าต่างค้นหา	57
ภาพที่ ง.4 แสดงรายละเอียดของรายวิชาจากการค้นหา	57
ภาพที่ ง.5 แสดงตำแหน่งของปุ่ม Get more word cloud	58
ภาพที่ ง.6 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน	58
ภาพที่ ง.7 เมื่อกรอก URL : <a href="https://sites.google.com/site/medicgenesuggestion/human/2204180-civilization">https://sites.google.com/site/medicgenesuggestion/human/2204180-civilization</a>	59

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกและสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ส่งผลให้จำนวนและความสำคัญของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เห็นได้จากการที่องค์กรต่าง ๆ ได้นำข้อมูลภายในองค์กรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science), การทำเหมืองข้อมูล (Data mining), การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) และวิธีการทางสถิติ เป็นต้น [1,9] มาจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ องค์กร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก็เป็นอีกองค์กรหนึ่งที่นำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารหลักสูตรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University, Course Administration System, CU-CAS) [12,13] มาใช้เพื่อช่วยในการสร้างหลักสูตรการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย และช่วยในการสร้างประมวลผลรายวิชาของผู้สอน และการประเมินผลการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการบริหารหลักสูตรการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย ผู้จัดทำจึงเห็นว่าข้อมูลในส่วนนี้มีเป็นจำนวนมาก และยังมีโครงสร้างเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูล การวิเคราะห์ผล การประมวลผล และการแสดงผลในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และนอกจากนั้นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่มักค้นหาข้อความการแนะนำรายวิชาเรียนจากเว็บไซต์ต่าง ๆ [14,15,16,17,18, 19] เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกรายวิชาเพื่อทำการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาศึกษาทั่วไป

ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าข้อทั้งสองส่วนนี้มีประโยชน์ต่อด้านนี้ จึงเลือกนำข้อมูลเหล่านี้มาประมวล และจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น และนิสิตสามารถนำผลจากการประเมินการเรียนการสอนมาช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนในครั้งต่อ ๆ ไป โดยวิเคราะห์และประมวลผลด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภาพข้อมูล (Data Visualization) [6,8,10,11] ในรูปแบบของแดชบอร์ด [3] ซึ่งจะแสดงผลการประเมินและเวิร์ดคลาวด์ [2,4,5,7] ของข้อความการแนะนำรายวิชาเรียนโดยใช้เทคนิค TF-IDF [20,21]

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อแสดงผลแนวโน้ม ของข้อมูลจากข้อมูลการประเมิน CU-CAS ในแต่ละภาคการศึกษา
2. เพื่อแสดงผลข้อมูลการประเมิน CU-CAS และข้อมูลการแนะนำรายวิชาในเว็บไซต์ที่ศึกษา เพื่อให้ผู้ใช้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสอง
3. เพื่อจัดทำ Data Visualization ในรูปแบบของแดชบอร์ด เพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนในครั้งต่อ ๆ ไป

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ข้อมูลการประเมิน CU-CAS ปีการศึกษา 2559 -2561
2. ข้อความการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์ที่ศึกษาจำนวน 6 เว็บไซต์
  - Review Gened by Paysus Chula
  - DentCU Subject Info
  - Medic Gened Suggestion
  - Review Gen-ed Chula
  - POLSCI REVIEW
  - GENED FOR ECON
3. ดึงข้อมูลจากเว็บไซต์เพียง 6 เว็บไซต์ที่ศึกษาในข้อที่ 2 และดึงข้อมูลจากเฟซบุ๊กประเภท <https://m.facebook.com/> ที่เป็นสาธารณะเท่านั้น
4. พัฒนาแดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษาไพธอน (Python) เป็นหลัก

### 1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาการใช้งานของ Google Data Studio
3. จัดเตรียมชุดข้อมูล
4. รวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่าง
5. ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน
6. พัฒนาแดชบอร์ด
7. รวบรวมข้อมูลการแนะนำรายวิชาที่เป็นข้อความจาก 6 เว็บไซต์
8. ประมวลผลข้อมูลการแนะนำรายวิชาที่เป็นข้อความจาก 6 เว็บไซต์
9. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
10. ทดสอบการใช้งานและการแสดงผลของแดชบอร์ด และเว็บแอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้น
11. ปรับปรุงและแก้ไขแดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้น
12. วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล
13. สรุปผลและเขียนรายงาน



## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### ประโยชน์ต่อผู้จัดทำ

1. ได้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษาไพธอน
2. ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล
3. ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการใช้งาน Google Data Studio
4. ได้ศึกษาและเรียนรู้การตัดคำจากประโยคภาษาไทย
5. ได้ศึกษาและเรียนรู้วิธีการทำเว็บแอปพลิเคชัน
6. ได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ และมีแบบแผนที่ชัดเจน

### ประโยชน์ต่อผู้ใช้

1. ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลในแดชบอร์ดเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนได้
2. ผู้ใช้เห็นแนวโน้มของข้อมูลการประเมิน CU-CAS ในแต่ละภาคการศึกษา
3. ผู้ใช้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลจากการประเมิน CU-CAS และข้อมูลการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์ที่

ศึกษา

## 1.6 โครงสร้างของรายงาน

- บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต ขั้นตอน และขั้นตอนของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย
- บทที่ 2 กล่าวถึงหลักการพื้นฐานที่นำมาใช้ในงานวิจัย เครื่องมือ และคลังโปรแกรมต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในงานวิจัย
- บทที่ 3 กล่าวถึงชุดข้อมูล การเก็บรวบรวมและจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การสร้างแดชบอร์ดและการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน
- บทที่ 4 กล่าวถึงผลการวิจัย
- บทที่ 5 กล่าวถึงข้อสรุป ปัญหาและอุปสรรคที่พบ และข้อเสนอแนะ



## บทที่ 2

### ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งประกอบไปด้วยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนา และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 2.1 หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average )

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก หรือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเป็นค่าทางสถิติ และเป็นค่าเฉลี่ยที่มีการให้น้ำหนักของแต่ละข้อมูล โดยน้ำหนักของแต่ละข้อมูลจะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของข้อมูลแต่ละตัวที่นำมาคำนวณ ซึ่งค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักจะใช้ก็ต่อเมื่อข้อมูลแต่ละตัวมีความสำคัญไม่เท่ากัน โดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$\mu = \frac{\sum_{i=0}^n w_i x_i}{\sum_{i=0}^n w_i}$$

เมื่อ  $w_i$  คือ น้ำหนักของค่าสังเกตการณ์  
 $x_i$  คือ ค่าสังเกตการณ์

##### 2.1.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing )

การเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ เนื่องจากข้อมูลอาจมีความไม่สมบูรณ์ หรือมีความผิดพลาดบางอย่าง จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำข้อมูลไปใช้ โดยข้อมูลอาจจะมีลักษณะเป็น ข้อมูลไม่สมบูรณ์ (Incomplete data) และข้อมูลไม่สอดคล้อง (Inconsistent data) สามารถแก้ไขได้ โดยใช้เทคนิคดังนี้

- Data Cleaning เป็นขั้นตอนการคัดกรองและจัดการข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
- Data Integration เป็นขั้นตอนรวบรวมข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลจากหลายที่มาไว้ในที่เดียวกัน
- Data Transformation เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลและคัดเลือกให้เหมาะสำหรับการนำข้อมูลไปใช้
- Data Reduction เป็นขั้นตอนการลดมิติข้อมูล เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเมื่อนำข้อมูลไปใช้

##### 2.1.3 ความถี่ของคำศัพท์และการผกผันในความถี่ของเอกสาร (Term Frequency-Inverse Document Frequency : TF-IDF )

ความถี่ของคำศัพท์และการผกผันในความถี่ของเอกสาร เป็นวิธีการทางสถิติแบบถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการประเมินความสำคัญของคำในเอกสาร โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

ความถี่ของคำศัพท์ (Term Frequency, TF) คือ จำนวนคำที่ปรากฏในเอกสารนั้น ๆ ต่อจำนวนคำทั้งหมดในเอกสาร เพื่อดูว่าคำแต่ละคำนั้นปรากฏบ่อยแค่ไหน

$$tf_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$$

เมื่อ  $n_{i,j}$  คือ ความถี่ของคำศัพท์  $i$  ในเอกสาร  $j$   
 $\sum_k n_{k,j}$  คือ จำนวนคำศัพท์ทั้งหมดที่อยู่ในเอกสาร  $j$

การผกผันในความถี่ของเอกสาร (Inverse Document Frequency) คือ การวัดค่าความทั่วไปของคำในเอกสาร เพื่อกำจัดคำที่พบในหลาย ๆ เอกสาร โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$idf_i = \log\left(\frac{N}{df_i}\right)$$

เมื่อ  $N$  คือ จำนวนเอกสารทั้งหมด  
 $df_i$  คือ จำนวนเอกสารที่พบคำศัพท์  $i$

โดยค่า TF-IDF สามารถคำนวณได้จาก  $TF-IDF = tf \times idf$  ซึ่งจะเห็นว่าหาก คำที่มีค่า TF-IDF สูงซึ่งแปลว่าคำคำนั้นมีความสำคัญมาก มาจากการที่คำมีค่า  $tf$  สูง ซึ่งหมายถึงปรากฏเยอะในเอกสาร และค่า  $idf$  ต่ำ ซึ่งมีจำนวนเอกสารน้อยที่มีคำนี้ปรากฏ

#### 2.1.4 แบบประเมิน CU - CAS

แบบประเมิน CU - CAS เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำโดยสำนักบริหารงานวิชาการ ช่วยในการสร้างประมวลผลรายวิชา (Course Syllabus) ของผู้สอนและการประเมินผลการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารหลักสูตรการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย โดยที่แบบสอบถามมีตัวชี้วัดดังนี้

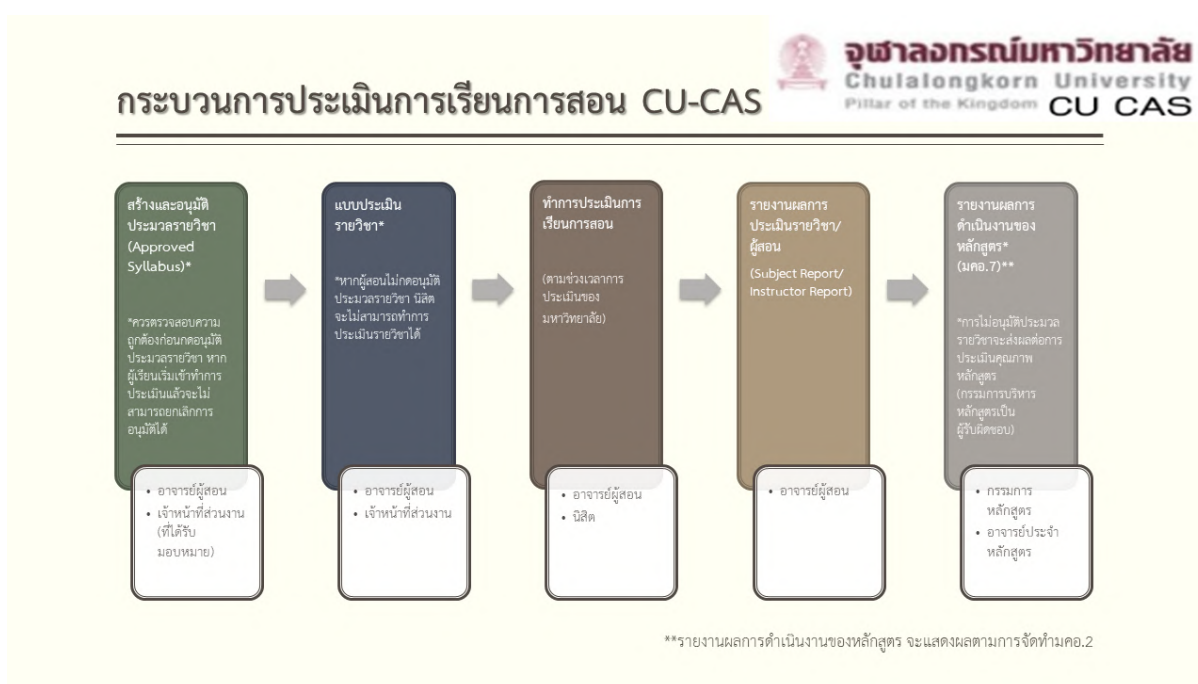
1. ตัวชี้วัดที่ 1 คือ คิดเป็น
2. ตัวชี้วัดที่ 2 คือ ทำเป็น
3. ตัวชี้วัดที่ 3 คือ สื่อสารเป็น
4. ตัวชี้วัดที่ 4 คือ แนะนำต่อ

โดยแต่ละคำถามจะมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 0 - 10 โดยที่ 0 คือเห็นด้วยน้อยที่สุด และ 10 คือเห็นด้วยมากที่สุด

สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2018) การประเมินการเรียนการสอนเป็นระบบที่มุ่งเน้นการประมวลผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา

- ผู้สอน (อาจารย์) ได้สอนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือไม่
- ผู้เรียน (นิสิต) ได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาอย่างน้อยเพียงใด
- ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย ได้ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ตามเป้าหมายของมหาวิทยาลัยหรือไม่

ซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับให้อาจารย์ผู้สอนและหลักสูตรนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป โดยที่คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่ทำการสร้างและอนุมัติประมวลรายวิชาที่เปิดสอนทุกภาค การศึกษา เพื่อให้บัณฑิตเข้าดูประมวลรายวิชาและประเมินการเรียนการสอนออนไลน์เมื่อสิ้นสุดการสอน และนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคนมีหน้าที่จะต้องเข้าทำการประเมินการเรียนการสอนในทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนและทุกภาคการศึกษา ตามช่วงเวลาการประเมินของมหาวิทยาลัย นิสิตที่ไม่เข้าทำการประเมินการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษาตามเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะถูกระงับสิทธิ์ในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายนอกผ่านระบบของมหาวิทยาลัย (เครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่น การลงทะเบียนเรียน การใช้งาน Blackboard เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยยังสามารถใช้ได้) โดยที่จะระงับสิทธิ์ตั้งแต่วันที่สิ้นสุดการประเมินไปจนถึง 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป (มติที่ประชุมคณบดี ครั้งที่ 19/2555 วันที่ 13 มิถุนายน 2555)



รูปที่ 2.1 กระบวนการประเมินการเรียนการสอน CU-CAS

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

### 2.2.1 ภาษาไพธอน (Python Programming Language)

ภาษาไพธอน เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งภาษาไพธอนเป็นภาษาที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่ายและทำให้อ่านโค้ดง่าย มีคุณสมบัติในการเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์ และมีคลังโปรแกรมที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

### 2.2.2 คลังโปรแกรมไพไทยเอ็นแอลพี (Pythianlp)

คลังโปรแกรมไพไทยเอ็นแอลพี เป็นคลังโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อความ และวิเคราะห์ทางภาษาของภาษาไทย ซึ่งเป็นคลังโปรแกรมที่อยู่ในภาษาไพธอน โดยอิงพจนานุกรมจาก thaiword.txt ใน corpus

### 2.2.3 คลังโปรแกรมเวิร์ดคลาวด์ (Word Cloud)

คลังโปรแกรมเวิร์ดคลาวด์ เป็นคลังโปรแกรมที่อยู่ในภาษาไพธอน ซึ่งการทำงานก็คือแสดงเป็นภาพของกลุ่มคำออกมา

### 2.2.4 คลังโปรแกรมรีเควส (requests)

คลังโปรแกรมรีเควส เป็นคลังโปรแกรมของภาษาไพธอน ที่เอาไว้อ่านหน้าเว็บไซต์ ที่มีการทำงานคล้ายกันกับ ริด (read) ในภาษาไพธอน ที่เอาไว้อ่านไฟล์

### 2.2.5 คลังโปรแกรมบิวตี้ฟูลซุ๊ป (BeautifulSoup)

คลังโปรแกรมบิวตี้ฟูลซุ๊ป คือคลังโปรแกรมของภาษาไพธอน ใช้สำหรับดึงข้อมูลจากที่อยู่ html และ XML ของแต่ละเว็บไซต์ ซึ่งเป็นพาร์เซอร์ที่ทำให้ง่ายและรวดเร็วในการจัดการข้อมูลหน้าเว็บ

### 2.2.6 แจงโก้เฟรมเวิร์ค (Django Framework)

แจงโก้ เป็นเฟรมเวิร์คที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน โดยส่วนของ Back End นั้นเป็นการพัฒนาด้วยภาษาไพธอน และในส่วนของเฟรมเวิร์คนั้นมีส่วนประกอบทุกอย่างที่จำเป็นในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และส่วนของ Front End ก็รองรับภาษาอื่น ๆ เช่น html เป็นต้น

### 2.2.7 เฮโรกุคลาวด์แอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม (Heroku Cloud Application Platform)

เฮโรกุ เป็นคลาวด์เซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันแพลตฟอร์ม ที่ให้ผู้ใช้สร้างแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว และใช้งานฟรี โดยรองรับภาษาโปรแกรมที่หลากหลาย รวมไปถึงภาษาไพธอนด้วย

### 2.2.8 กิท (Git)

กิทเป็น Version Control มีหน้าที่คอยจัดเก็บความเปลี่ยนแปลงของไฟล์ในระบบงาน ซึ่งสามารถดูประวัติย้อนหลังได้ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อไหร่ ถูกเปลี่ยนแปลงโดยใคร เหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเป็นทีม

### 2.2.9 กูเกิลดาต้าสตูดิโอ (Google Data Studio)

กูเกิลดาต้าสตูดิโอ เป็นระบบของกูเกิลที่เปิดให้ใช้งานฟรี เพื่อจัดทำงานเกี่ยวกับ Visualization รองรับข้อมูลได้หลายรูปแบบ และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ใน ณ ขณะนั้น

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

จากบทที่ผ่านมาได้มีการกล่าวถึงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึงการเตรียมชุดข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การพัฒนาแดชบอร์ด และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

#### 3.1 การเตรียมชุดข้อมูลและทำความสะอาดข้อมูล

##### 3.1.1 ข้อมูลการประเมิน CU-CAS

ข้อมูลการประเมิน CU-CAS ปีการศึกษา 2559 - 2561 มีทั้งหมด 23,660 รายการ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละรายการ มีดังต่อไปนี้

1. ปีการศึกษา
2. ภาคการศึกษา ประกอบด้วย ระบบการศึกษา และภาคการศึกษา
3. รหัสวิชา
4. ชื่อย่อวิชาภาษาไทย
5. ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ
6. ตอนเรียน (section)
7. จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน
8. จำนวนนิสิตที่ตอบแบบประเมิน
9. จำนวนผู้ตอบตัวชี้วัดที่ 1 - 4 ตามระดับคะแนน

เมื่อพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าข้อมูลในปีการศึกษา 2559 ในภาคการศึกษาด้าน ของระบบทวิภาค และนานาชาติ และภาคการศึกษาที่ 1 ของระบบตรีภาค มีจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนและจำนวนนิสิตที่ตอบแบบประเมิน แต่จำนวนผู้ตอบตัวชี้วัดตามระดับคะแนนของแต่ละตัวชี้วัด มีคะแนนอยู่ในระดับ 0 ทั้งหมด ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดระหว่างการเก็บข้อมูล ผู้จัดทำจึงเลือกตัดรายการเหล่านี้ทั้งหมด เป็นจำนวน 4,544 รายการ ทำให้เหลือข้อมูล 19,116 รายการ การคำนวณค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดใช้การคิดคะแนนแบบค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก โดยใช้สมการ ดังต่อไปนี้

$$KPI = \sum_{i=0}^{10} \frac{w_i x_i}{N}$$

โดยที่  $w_i$  คือ ระดับคะแนน มีค่าตั้งแต่ 0 - 10

$x_i$  คือ จำนวนผู้ตอบในระดับคะแนน  $w_i$

$N$  คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

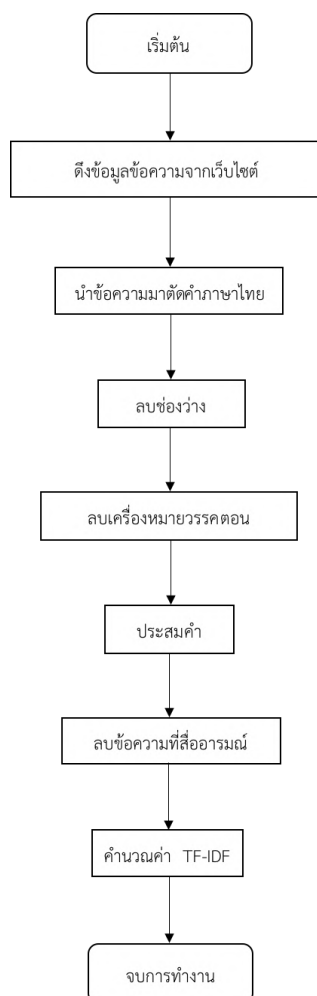
จากนั้นทำการแยกข้อมูลในรายการภาคการศึกษาออก เป็นระบบการศึกษา และภาคการศึกษา จัดทำคำสำคัญเพื่อใช้สำหรับค้นหาในแดชบอร์ด โดยคำสำคัญประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ ปี การศึกษา และภาคการศึกษา เพิ่มชื่อคณะของแต่ละรายวิชาในแต่ละรายการ และทำการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ซีท (.gsheet format) ตามรูปแบบ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการเก็บข้อมูลแบบประเมิน CU - CAS

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
Key	คำสำคัญ ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ ปี การศึกษา และภาคการศึกษา	ข้อความ	2301499 SENIOR PROJECT 2020 sem 2
Year	ปีการศึกษา	ตัวเลข	2020
Program	ระบบการศึกษา	ข้อความ	Semester
Semester	ภาคการศึกษา	ข้อความ	2
CourseNo	รหัสวิชา	ข้อความ	2301499
Course	ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	ข้อความ	SENIOR PROJECT
Registered	จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน	ตัวเลขจำนวนเต็ม	100
Answered	จำนวนนิสิตที่ตอบแบบประเมิน	ตัวเลขจำนวนเต็ม	100
%ofAnswered	จำนวนร้อยละของนิสิตที่ตอบแบบ ประเมิน	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	10.00
KPI1	ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 1	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	10.00
KPI2	ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 2	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	10.00
KPI3	ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 3	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	10.00
KPI4	ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 4	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	10.00
Faculty	คณะ	ข้อความ	SCIENCE

### 3.1.2. ข้อความการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์

การเตรียมข้อความการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์ มีลำดับขั้นตอน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพแสดงลำดับการเตรียมข้อมูลแนะนำรายวิชา

เว็บไซต์ที่ผู้จัดทำศึกษาและทำการเก็บข้อความแนะนำรายวิชา มีลักษณะเป็นเว็บบล็อกที่มีการแนะนำรายวิชาเรียนศึกษาทั่วไป มีทั้งหมด 252 วิชา (รายชื่อวิชาดูเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ข) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. Review Gened by Paysus Chula

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 21 วิชา

#### 2. DentCU Subject Info

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 115 วิชา

#### 3. Medic Gened Suggestion

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 151 วิชา



## 4. Review Gen-ed Chula

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 46 วิชา

## 5. POLSCI REVIEW

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 47 วิชา

## 6. GENED FOR ECON

รวบรวมข้อมูลโดยนิสิตคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อมูลข้อความของรายวิชาศึกษาทั่วไปทั้งหมด 45 วิชา

ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ข้างต้นมาเก็บไว้ในไฟล์ซีท (.gsheet format ) โดยเก็บรหัสวิชา และข้อความ ทั้งหมด 717 ข้อความ

จากนั้นผู้จัดทำจึงนำข้อความการแนะนำรายวิชาเรียนจากเว็บไซต์ข้างต้นมาใช้ในการประมวลผล ซึ่งมีทั้งหมด 123,118 คำ โดยการตัดคำไทยผู้จัดทำได้ใช้คลังโปรแกรมไฟไทยเอ็นแอลพีในการตัดคำ แต่จากการพิจารณาผลลัพธ์เบื้องต้น และข้อความส่วนใหญ่มีระดับภาษาตัวเอง ไปจนถึงกึ่งทางการ ผู้จัดทำจึงได้ทำการทำความสะอาดข้อมูลเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

1. ลบช่องว่าง
2. ลบเครื่องหมายวรรคตอน
3. ลบคำที่สื่อความรู้สึก โดยพิจารณาคำที่ประกอบด้วย 5 อย่างเดียว และคำที่มี T 2 ตัว คือ TT
4. ประสมคำ

เนื่องจากข้อความมีระดับภาษาตัวเอง หรือภาษาพูด ส่วนใหญ่เป็นคำทับศัพท์ที่เขียนไม่ถูกต้อง แต่เนื่องจากผู้จัดทำ ต้องการคงระดับภาษา และทำให้มีจำนวนของคำน้อยลง จึงเลือกทำการประสมคำ ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

1. ประสมคำว่าไม่ และคำอื่นที่อยู่ในตำแหน่งถัดไป
2. ประสมคำที่เพิ่มตัวอักษรสุดท้าย เช่น มากกกก
3. ประสมคำและไม้ยมก
4. ประสมคำอื่น ๆ ส่วนใหญ่เป็นคำทับศัพท์ที่เขียนไม่ถูกต้องหรือคำภาษาอังกฤษที่เขียนเป็นภาษาไทย แต่เนื่องจากผู้จัดทำต้องการคงระดับภาษา และต้องการให้มีจำนวนคำที่น้อย จึงเลือกทำการประสมคำ โดยพิจารณาตามตำแหน่งของคำ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงตำแหน่งของคำ คำเป้าหมาย และความหมายของคำที่พิจารณา

ตำแหน่งของคำ			คำเป้าหมาย	ความหมาย	หมายเหตุ
i	i+1	i+2			
เซ	ค		เซค	ตอนเรียน	Section
ชิ	ว		ชิว	สบาย	Chill Out (Slang)

ตำแหน่งของคำ			คำเป้าหมาย	ความหมาย	หมายเหตุ
i	i+1	i+2			
ชี	ท		ชีท	เอกสารประกอบ	Sheet
แล	ป		แลป	การทดลอง/ ห้องทดลอง	Lab
เจน	เอ็ด		เจนเอ็ด	วิชาศึกษาทั่วไป	Gen-Ed
อี	โก้		อีโก้	อัตตา	Ego
เล็ก	เซอร์		เล็กเซอร์	บรรยาย, สอน	Lecture
จาร	ย์		จารย์	อาจารย์	Teacher
ป	รึ้น		ปรั้น	พิมพ์	Print
เปอร์	เซ็นต์		เปอร์เซ็นต์	ร้อยละ	Percent
เปอ	เซ็นต์		เปอเซ็นต์	ร้อยละ	Percent
ไฟ	น	ล	ไฟนอล	การสอบปลายภาค	Final
เล็ก	เซอร์	ร์	เล็กเซอร์	บรรยาย, สอน	Lecture
เจน	เอ	ด	เจนเอ็ด	วิชาศึกษาทั่วไป	Gen-Ed
ค	วิ	ซ	ควิช	การสอบย่อย	Quiz
ป	รึ้น	ท์	ปรั้นท์	พิมพ์	Print
วิ	ดิ	โอ	วิดีโอ	วีดิทัศน์	Video
อี	เลิน	นึ่ง	อีเลินนึ่ง	การเรียนรู้ผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์	Elearning

เมื่อทำการตัดส่วนที่ไม่สำคัญออก จะเหลือ 94,924 คำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการตัดคำไปทำการคำนวณค่า TF-IDF ซึ่งขั้นตอนการคำนวณค่า TF-IDF คือ

- นำค่าที่ได้จากการตัดคำมาหาความถี่ของแต่ละคำ โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$tf_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$$

2. คำนวณค่าการผกผันในความถี่ของเอกสารของแต่ละคำ โดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$idf_i = \log\left(\frac{N}{df_i}\right)$$

3. คำนวณค่า TF-IDF จากสมการ  $tf - idf = tf_{i,j} \times idf_i$

เมื่อคำนวณค่า TF-IDF เสร็จ ผู้จัดทำทำการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ซีท (.gsheet format) ในรูปแบบตาม ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รูปแบบการเก็บคำสำคัญ

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
CourseNo	รหัสวิชา	ข้อความธรรมดา	2301499
Chains	ข้อความที่ประกอบไปด้วยคำ 3 คำ	ข้อความธรรมดา	XYZ
TF-IDF	ค่า TF-IDF	ตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1.23

### 3.2 การพัฒนาแดชบอร์ด

ผู้จัดทำใช้ Google Data Studio เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแดชบอร์ด เนื่องจากรองรับข้อมูลได้หลายรูปแบบ และสามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลออนไลน์ได้ โดยที่แดชบอร์ดประกอบไปด้วย 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 แสดงรายละเอียดภาพรวมของตัววัดผล ดังภาพที่ 3.2 โดยที่

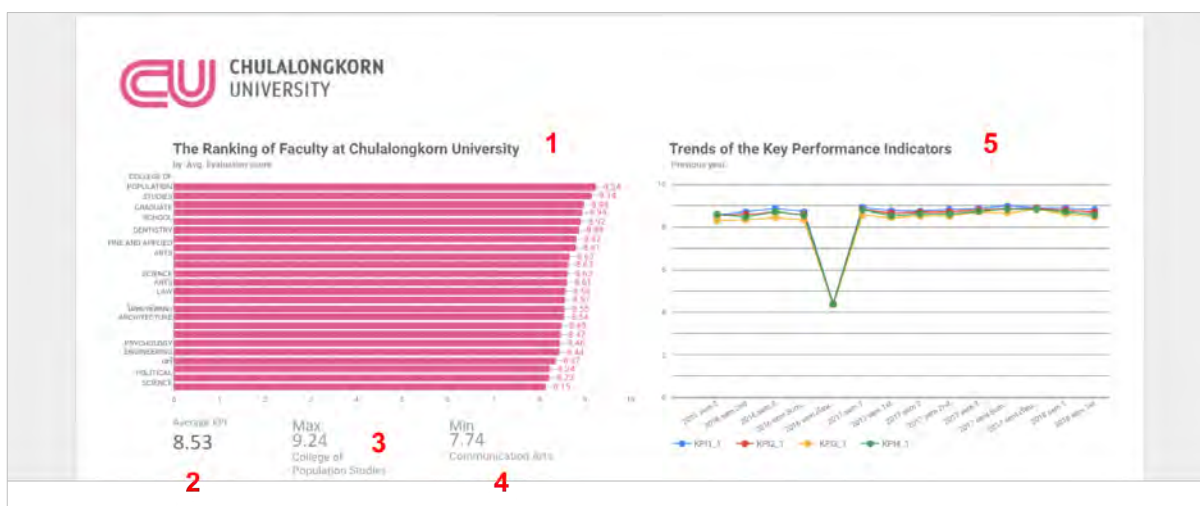
หมายเลข 1 แสดงอันดับค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ของแต่ละคณะ ในรูปแบบแผนภูมิแท่ง โดยที่ แกน X คือ ชื่อคณะ และแกน Y คือ ค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4

หมายเลข 2 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ของทุกคณะ ในรูปแบบตัวเลข

หมายเลข 3 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ที่สูงที่สุด และชื่อคณะ ในรูปแบบตัวเลข

หมายเลข 4 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ที่ต่ำที่สุด และชื่อคณะ ในรูปแบบตัวเลข

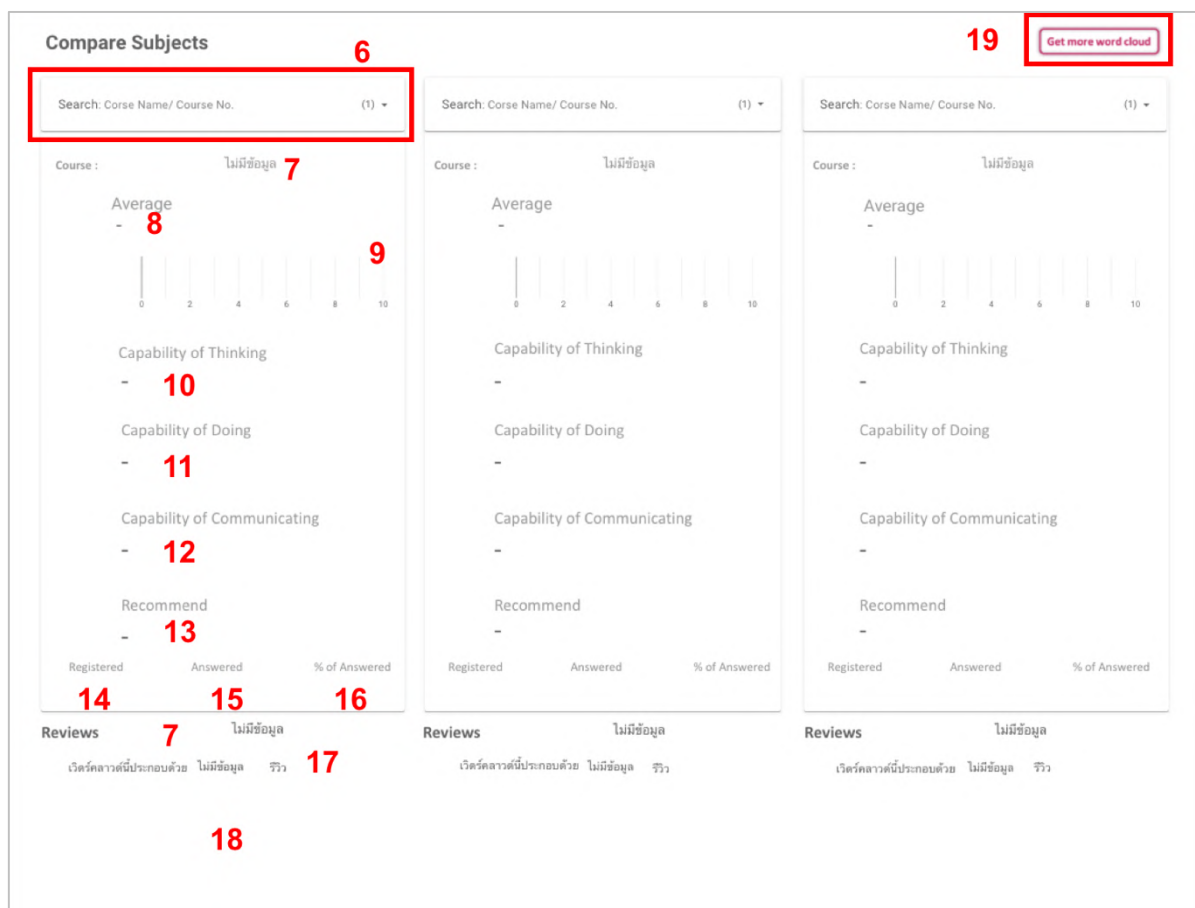
หมายเลข 5 แสดงค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวชี้วัดตามภาคการศึกษา ในรูปแบบแผนภูมิเส้น โดยเส้นสีฟ้า แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 1 คิดเป็น, เส้นสีแดง แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 2 ทำเป็น, เส้นสีเหลือง แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 3 สื่อสารเป็น, เส้นสีเขียว แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 4 แนะนำต่อ แกน X คือ ค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 และแกน Y คือ ปีการศึกษาและภาคการศึกษา



ภาพที่ 3.2 แสดงรายละเอียดภาพรวมของตัววัดผล

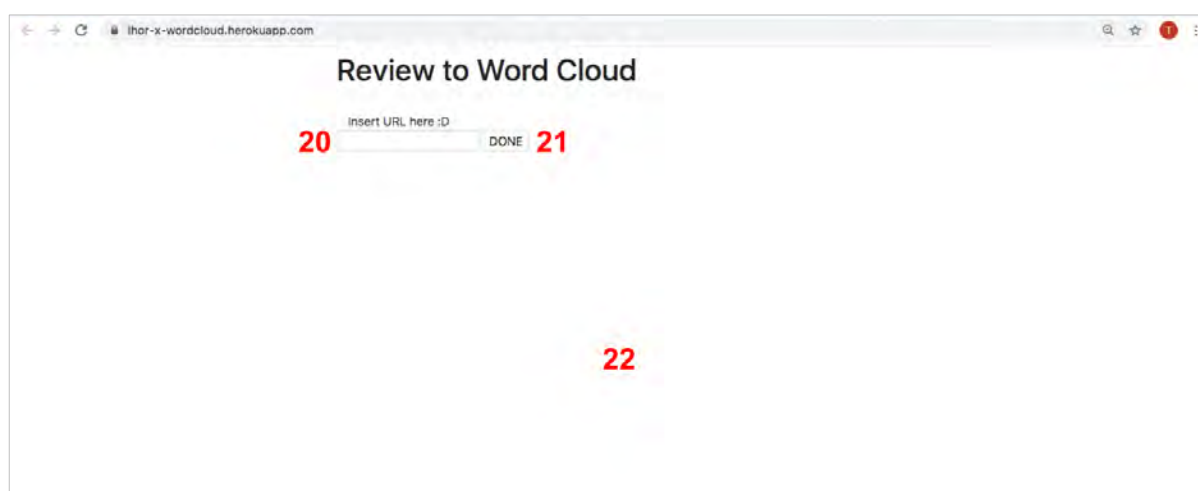
ส่วนที่ 2 แสดงรายละเอียดของแต่ละวิชา ดังภาพที่ 3.3 โดยที่

- หมายเลข 6 ปุ่มค้นหารายละเอียดวิชา ในรูปแบบ drop down และค้นหาได้
- หมายเลข 7 แสดงรหัสวิชา และชื่อย่อวิชาที่เลือกจากปุ่มค้นหา ในรูปแบบข้อความ
- หมายเลข 8 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 9 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ในรูปแบบแผนภูมิแท่ง
- หมายเลข 10 แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 1 ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 11 แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 2 ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 12 แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 3 ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 13 แสดงค่าเฉลี่ยตัวชี้วัดที่ 4 ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 14 แสดงจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 15 แสดงจำนวนนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 16 แสดงร้อยละของนิสิตที่ตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 17 แสดงจำนวนที่ใช้ในการประมวลผลเวิร์ดคลาวด์ ในรูปแบบตัวเลข
- หมายเลข 18 ส่วนของการแสดงเวิร์ดคลาวด์
- หมายเลข 19 ปุ่มกดเพื่อไปยังส่วนเพิ่มเติมในการค้นหาเวิร์ดคลาวด์จากที่อยู่ของเว็บไซต์



ภาพที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของแต่ละวิชา

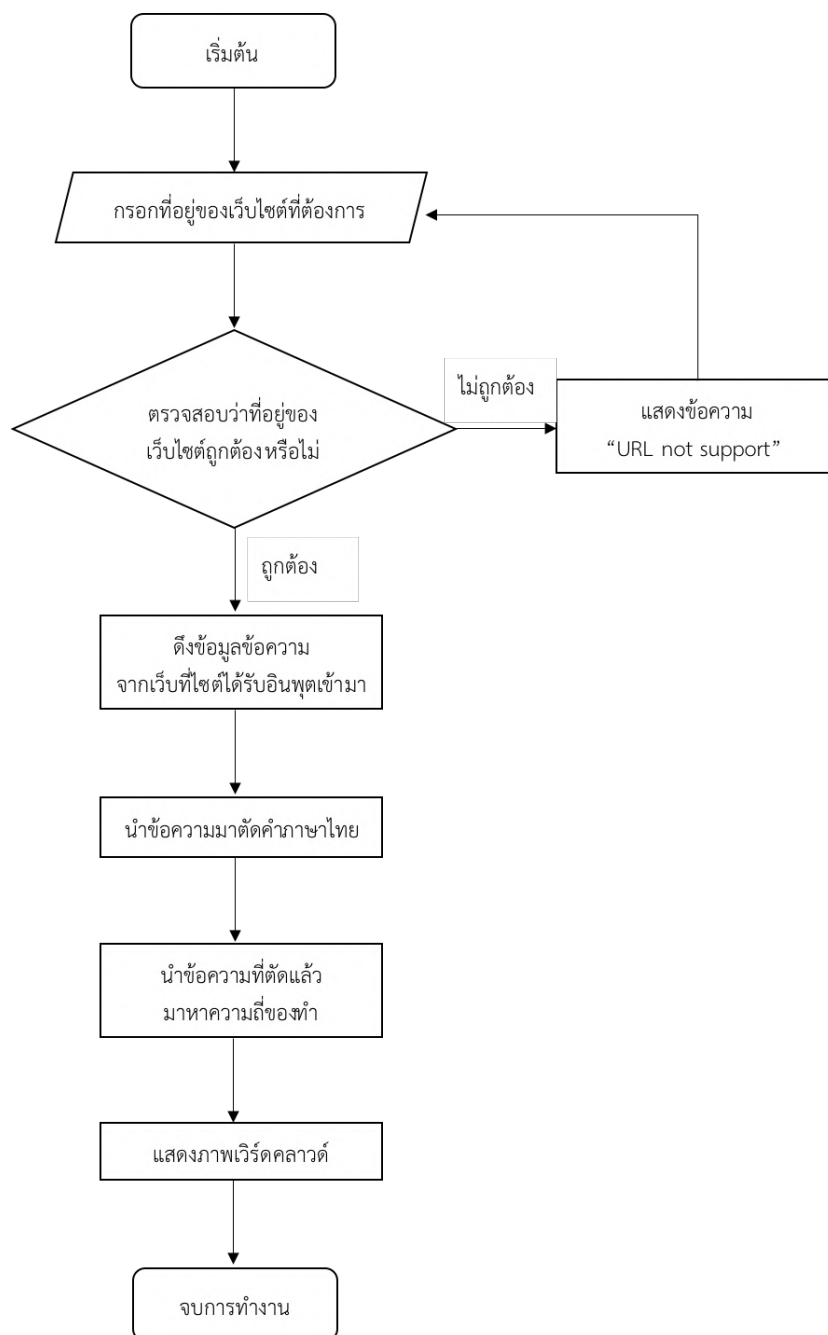
ส่วนที่ 3 แสดงเวิร์ดคลาวด์จากที่อยู่ของเว็บไซต์ ดังภาพที่ 3.4 โดยที่  
 หมายเลข 20 กล่องรับข้อความเข้า เพื่อกรอกที่อยู่ของเว็บไซต์  
 หมายเลข 21 ปุ่ม DONE กดเพื่อเริ่มต้นการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน  
 หมายเลข 22 พื้นที่แสดงเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

### 3.3 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้จัดทำใช้แจงโก้ (Django) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่อยู่เว็บไซต์ที่ผู้ใช้ต้องการนำข้อมูลการแนะนำรายวิชา มาจัดทำเวิร์ดคลาวด์เพื่อดูภาพรวมของรายวิชานั้น โดยมีโครงสร้างการทำงาน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ใช้คลังโปรแกรมรีควีส และคลังโปรแกรมบิวตี้ฟูลซูป เป็นเครื่องมือในการทำงาน โดยพิจารณาจากที่อยู่ของเว็บไซต์ แล้วทำการดึงข้อมูลจากตัวแปรที่เก็บข้อมูลการแนะนำรายวิชาในส่วนที่ต้องการศึกษา โดยมีรูปแบบการพิจารณาในการดึงข้อมูล ดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 รูปแบบของที่อยู่เว็บไซต์

ชื่อเว็บไซต์	ที่อยู่เว็บไซต์	ตำแหน่งที่อยู่เว็บไซต์ ที่พิจารณา	ค่าของที่อยู่เว็บไซต์ ที่พิจารณา	ตัวแปรที่เก็บข้อมูล
Review Gened by Paysus Chula	<a href="http://genedxpaysus.blogspot.com/">http://genedxpaysus.blogspot.com/</a>	7-10	gene	span
DentCU Subject Info	<a href="https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/">https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/</a>	8-11	site	p
Review Gen-ed Chula	<a href="http://vichakarnartscu.blogspot.com">http://vichakarnartscu.blogspot.com</a>	7-10	vich	span
Medic Gened Suggestion	<a href="https://sites.google.com/site/medicgenedsuggestion/">https://sites.google.com/site/medicgenedsuggestion/</a>	8-11	site	p
POLSCI REVIEW	<a href="https://polscireview.wordpress.com/">https://polscireview.wordpress.com/</a>	8-11	poli	span
GENED FOR ECON	<a href="https://genedforecon.wordpress.com/">https://genedforecon.wordpress.com/</a>	8-11	gene	span

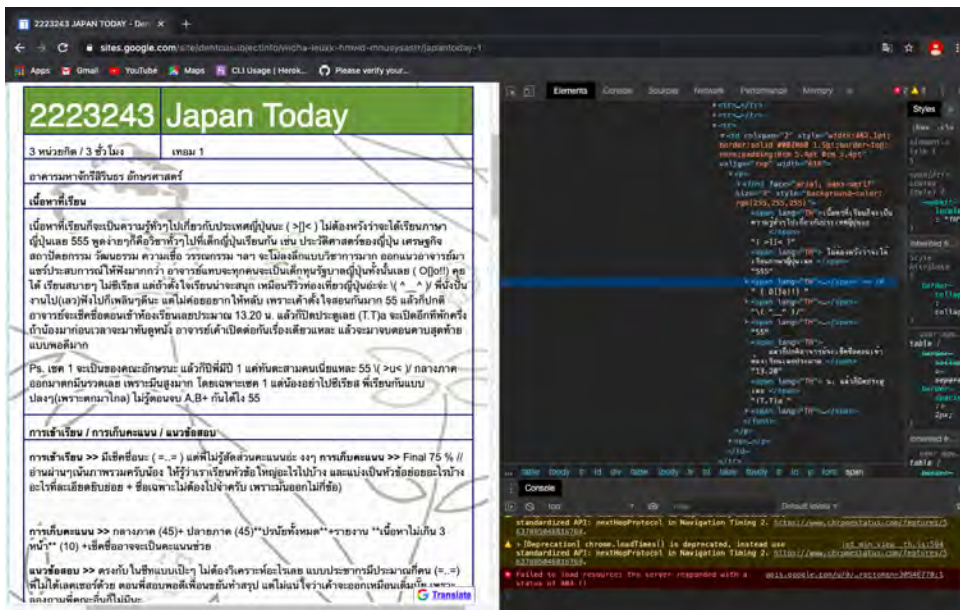
การพิจารณาดำแหน่งที่อยู่ของเว็บไซต์

ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บไซต์จะมีค่าเริ่มที่ 0 ตัวอย่างที่อยู่ของเว็บไซต์ เช่น <http://genedxpaysus.blogspot.com/> หากอักขระตำแหน่งที่ 7-10 ตรงกับคำว่า gene จะทำการดึงข้อมูลที่เก็บอยู่ในตัวแปร span

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
h	t	t	p	:	/	/	g	e	n	e	d	x	p	a	y

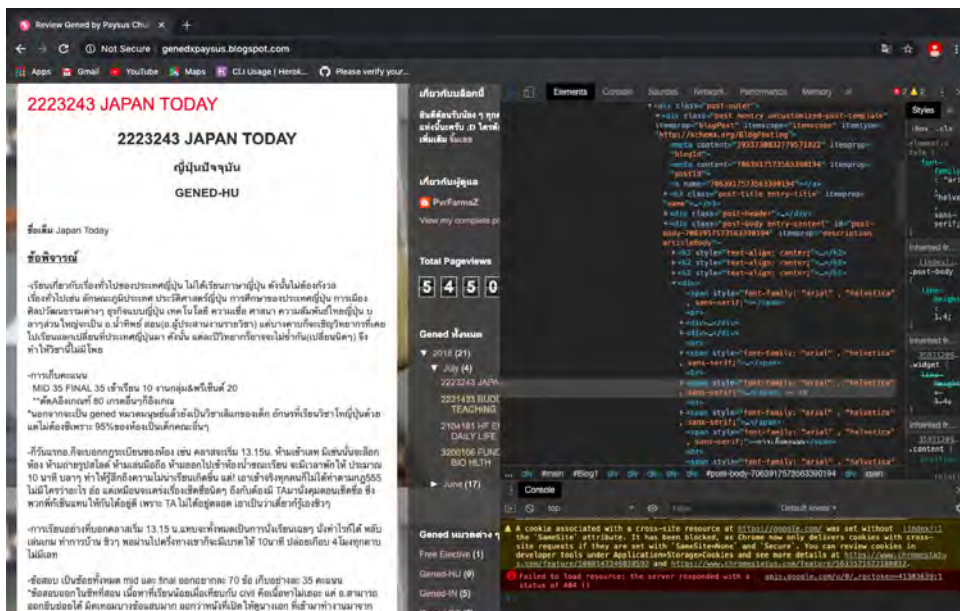
### รูปแบบการทำงาน

1. เว็บไซต์ Review Gened by Paysus Chula มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.6 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <http://genedxpaysus.blogspot.com/> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 7 – 10 มีค่าเท่ากับ gene จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร span ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ คำนวณความถี่ของคำ และแสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.6. โครงสร้างเว็บไซต์ Review Gened by Paysus Chula

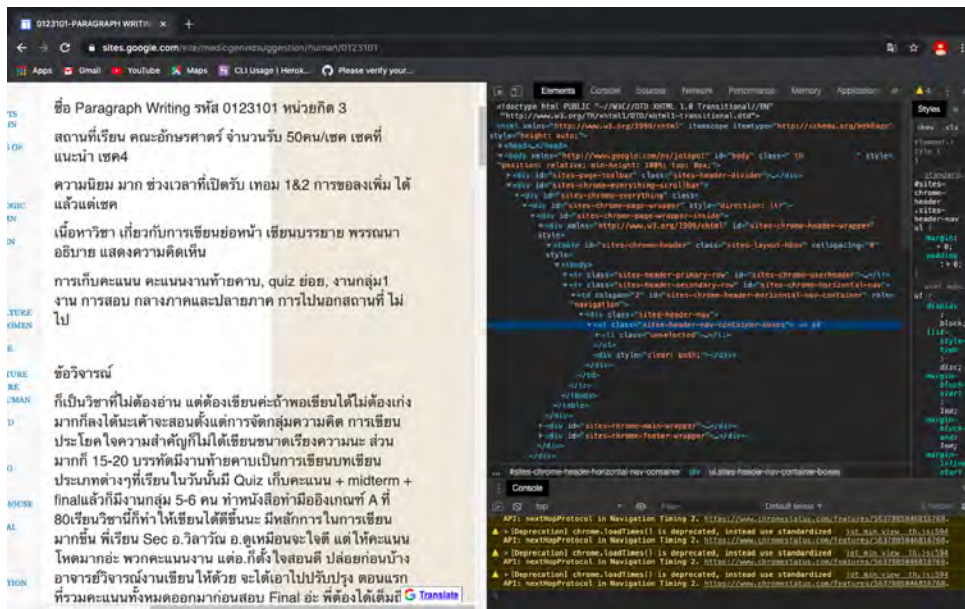
- เว็บไซต์ DentCU Subject Info มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.7 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 8 - 11 มีค่าเท่ากับ site จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร p ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ คำนวณความถี่ของคำ และแสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.7. โครงสร้างเว็บไซต์ DentCU Subject Info

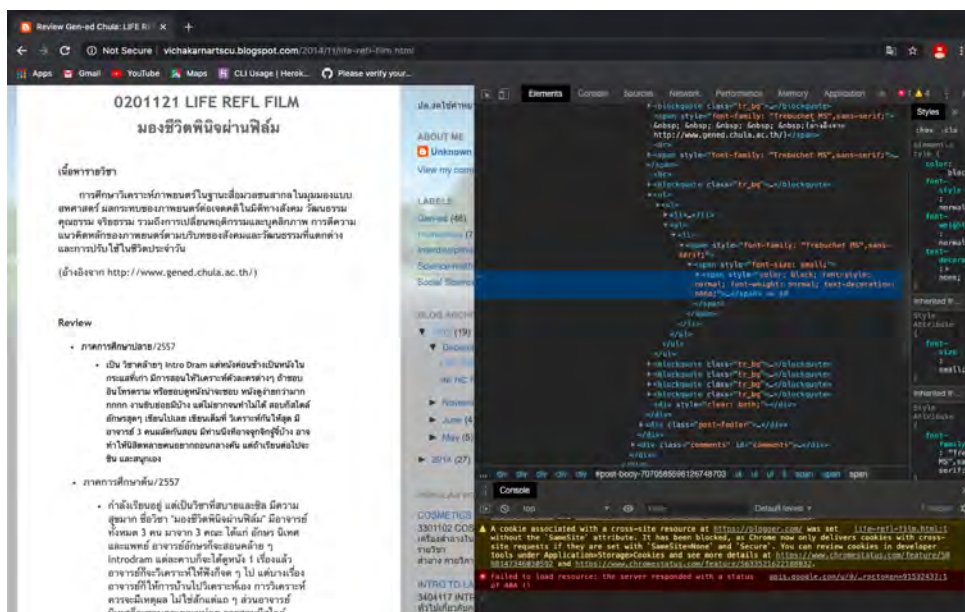


- เว็บไซต์ Medic Gened Suggestion มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.8 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <https://sites.google.com/site/medicgenedsuggestion/> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 8 - 11 มีค่าเท่ากับ site จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร p ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ คำนวณความถี่ของคำ และแสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



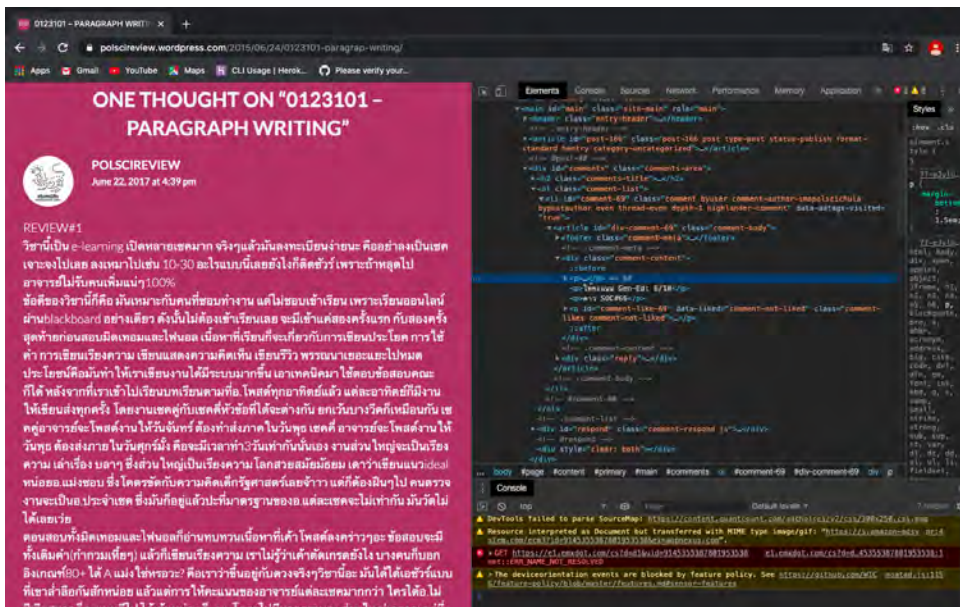
ภาพที่ 3.8 โครงสร้างเว็บไซต์ Medic Gened Suggestion

- เว็บไซต์ Review Gen-ed Chula มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.9 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <http://vichakamartscu.blogspot.com> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 7 - 10 มีค่าเท่ากับ vich จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร span ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ และคำนวณความถี่ของคำ แสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



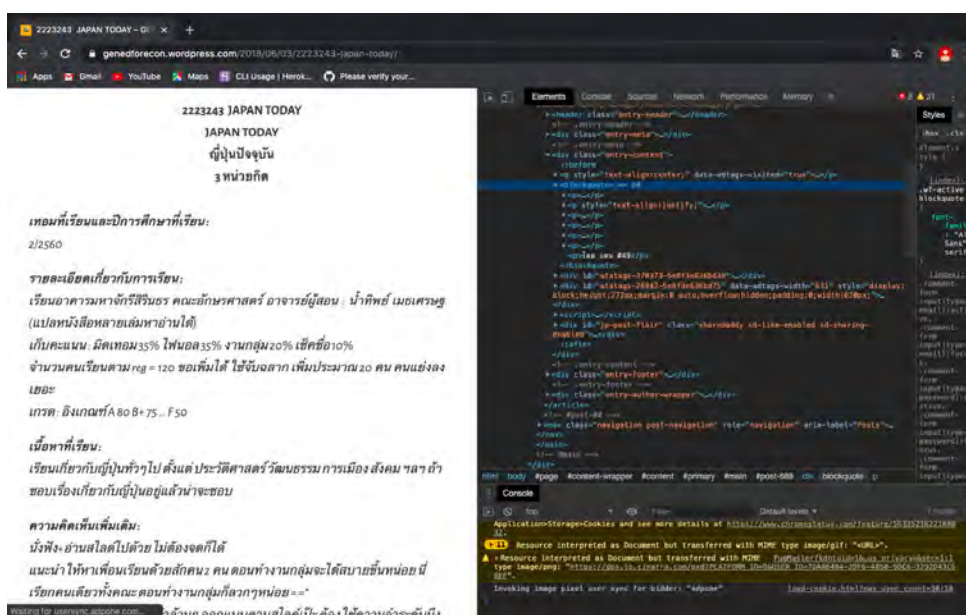
ภาพที่ 3.9 โครงสร้างเว็บไซต์ Review Gen-ed Chula

- 5. เว็บไซต์ POLSCI REVIEW มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.10 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <https://polscireview.wordpress.com/> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 8 - 11 มีค่าเท่ากับ poli จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร span ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ และคำนวณความถี่ของคำ แสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.10 โครงสร้างเว็บไซต์ POLSCI REVIEW

- 6. เว็บไซต์ GENED FOR ECON มีโครงสร้างข้อมูลดังภาพที่ 3.11 ผู้จัดทำทำการดึงข้อมูลโดยพิจารณาจากที่อยู่เว็บไซต์ที่ <https://genedforecon.wordpress.com/> หากตัวอักษรของที่อยู่เว็บไซต์ลำดับที่ 8 -11 มีค่าเท่ากับ gene จะทำการดึงข้อความจากตัวแปร span ที่เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลส่วนที่เป็นข้อความการแนะนำรายวิชา จากนั้นนำข้อความที่ดึงมา ไปทำการตัดคำ และคำนวณความถี่ของคำ แสดงผลเป็นเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.11 โครงสร้างเว็บไซต์ GENED FOR ECON

ผู้จัดทำใช้แองจีโอเป็นเครื่องมือในการกำหนดและออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ดังภาพที่ 3.12 และใช้เฮโรกุ (Heroku) เป็นคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการดีพลอยเว็บแอปพลิเคชัน ในส่วนนี้ต้องมีการเรียกใช้งานกิท (Git) ด้วย เพื่อเป็นตัวช่วยในการติดตั้งเว็บแอปพลิเคชันให้สำเร็จ

```

1 |<html>
2 |   <head>
3 |     <meta charset="utf-8">
4 |     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
5 |     <link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-MCw98/SF
6 |     <title>Review to Word Cloud</title>
7 |   </head>
8 |   <body>
9 |     <div class="container">
10 |       <div class="row justify-content-center">
11 |         <div class="col-8">
12 |           <h1 class="mt-2">Review to Word Cloud</h1>
13 |           <hr class="mt-0 mb-4">
14 |           {% block content %}
15 |           <div class="col-8">
16 |             Insert URL here :D
17 |           </div>
18 |           {% endblock %}
19 |           <form method = "post">
20 |             {% csrf_token %}
21 |             {{ form.url }}
22 |             <button type="submit"> DONE </button>
23 |           </form>
24 |           {% if data %}
25 |           
26 |           {% endif %}
27 |         </div>
28 |       </div>
29 |     </div>
30 |   </body>
31 | </html>

```

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างโค้ดส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน

```

remote: Compressing source files... done.
remote: Building source:
remote:
remote: -----> Python app detected
remote: -----> Installing SQLite3
remote: Sqlite3 successfully installed.
remote: -----> Installing requirements with pip
remote: -----> Downloading NLTK corpora...
remote: ! 'nltk.txt' not found, not downloading any corpora
remote: ! Learn more: https://devcenter.heroku.com/articles/python-nltk
remote: -----> Discovering process types
remote: Procfile declares types -> web
remote:
remote: -----> Compressing...
remote: Done: 117.7M
remote: -----> Launching...
remote: Released v10
remote: https://lhor-x-wordcloud.herokuapp.com/ deployed to Heroku
remote:
remote: Verifying deploy... done.
To https://git.heroku.com/lhor-x-wordcloud.git
6de620a..0b81049 master -> master

```

ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างการทำงานของเฮโรกุและกิท

โดยที่เว็บแอปพลิเคชันใช้แองจ์และเฮโรกุพัฒนาขึ้นมาจะประกอบไปด้วยกล่องรับอินพุตเพื่อกรอกที่อยู่ของเว็บไซต์ ปุ่ม DONE เพื่อทำการส่งค่าอินพุตที่รับเข้ามา โดยมีเงื่อนไข คือ ต้องเป็นโพสต์สาธารณะ ไม่ว่าจะ เป็นเพชบุ๊กส่วนตัว แฟนเพจ หรือเพชบุ๊กกรุป ฟังก์ชันการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันนี้คือ ผู้ใช้งานสามารถใส่ที่อยู่ของเว็บไซต์ที่ต้องการ(อยู่ภายในขอบเขตของเว็บไซต์ที่กำหนด) เมื่อกดที่ปุ่ม DONE จะแสดงภาพเวิร์ดคลาวด์



ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างของเว็บแอปพลิเคชันที่ได้ใช้แองจ์และเฮโรกุพัฒนา



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการวิจัยของข้อมูล แดชบอร์ด และเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน

มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 396 คน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ	396	100
1.1 ชาย	188	47.5
1.2 หญิง	188	46.00
1.3 อื่น ๆ	26	6.5
2. ชั้นปีที่กำลังศึกษา	396	100
2.1 ชั้นปีที่ 1	61	15.4
2.2 ชั้นปีที่ 2	79	19.9
2.3 ชั้นปีที่ 3	102	25.8
2.4 ชั้นปีที่ 4	141	35.6
2.5 ชั้นปีที่ 5	8	2
2.6 ชั้นปีที่ 6	5	1.3
4.คณะที่กำลังศึกษา	396	100
3.1 ครุศาสตร์	12	3.03
3.2 จิตวิทยา	34	8.59
3.3 ทันตแพทยศาสตร์	4	1.01
3.4 นิติศาสตร์	11	2.78
3.5 พาณิชยศาสตร์	22	5.56
3.6 แพทยศาสตร์	4	1.01
3.7 เกษศาสตร์	11	2.78
3.8 รัฐศาสตร์	10	2.53
3.9 วิทยาศาสตร์	91	22.98
3.10 วิทยาศาสตร์การกีฬา	24	6.06
3.11 วิศวกรรมศาสตร์	103	26.01
3.12 ศิลปกรรมศาสตร์	24	6.06
3.13 เศรษฐศาสตร์	22	5.56
3.14 สหเวชศาสตร์	24	6.06

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
4.เคยทำการประเมิน CU-CAS	396	100
4.1 เคย	395	99.2
4.2 ไม่เคย	1	0.8
5.ต้องการทราบผลการประเมิน CU-CAS	396	100
5.1 ใช่	289	73
5.2 ไม่ใช่	107	27

ตารางที่ 4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน

ตัวแปร	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม						ค่าสถิติ	
	1	2	3	4	5	6	ค่าเฉลี่ย (เต็ม6)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
เนื้อหาที่เรียน	0	0	0	0	88 (22.22%)	308 (77.78%)	5.78	0.42
อาจารย์ผู้สอน	0	33 (8.33%)	153 (38.64%)	210 (53.03%)	0	0	3.45	0.65
วิธีการเรียน	0	0	167 (42.18%)	153 (38.64%)	76 (19.20%)	0	3.78	0.75
สถานที่เรียน	218 (55.05%)	178 (44.95%)	0	0	0	0	1.45	0.50
เวลาเรียนที่ เหมาะสม	0	0	43 (10.86%)	33 (8.33%)	232 (58.59%)	88 (22.22%)	4.92	0.86
ผลการประเมิน CU-CAS	178 (44.95%)	185 (46.72%)	33 (8.33%)	0	0	0	1.63	0.63

หมายเหตุ 1 คือส่งผลการลงทะเบียนเรียนน้อยที่สุด, 6 คือส่งผลการลงทะเบียนเรียนมากที่สุด

จากตารางข้างต้นพบว่าปัจจัยที่ส่งผลการลงทะเบียนเรียนมากที่สุด คือ เนื้อหาที่เรียน ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามให้เป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด (ระดับ 6) จำนวน 308 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 5.78 เวลาเรียนที่เหมาะสม เป็นปัจจัยลำดับที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 4.92 วิธีการเรียน เป็นปัจจัยลำดับที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 3.78 อาจารย์ผู้สอน เป็นปัจจัยลำดับที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 3.45 ผลการประเมิน CU-CAS เป็นปัจจัยลำดับที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 1.63 สถานที่เรียน เป็นปัจจัยลำดับที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 1.45

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียนคือ

1. ข้อความการแนะนำรายวิชาในอินเทอร์เน็ต
2. เกรดที่ได้รับ
3. สมาชิกร่วมชั้นเรียน



## ตัวอย่างที่ 2 ข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON

**รายละเอียดเกี่ยวกับการเรียน:**  
เรียนที่นิติ มีเซคเดียว อาจารย์ใจดี ไม่ต้องเข้าก็ได้ ไม่ต้องใส่ชุดนิสิตก็ได้ มีงาน presentation 1 อัน แต่คะแนนน่าจะได้กันเยอะมาก เนื้อหาไม่ได้ยากอะไร

**เนื้อหาที่เรียน:**  
ครั้งแรกเนื้อหาเข้ากับ intro to law ครั้งหลังเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับภาษี ง่ายๆ ไม่ยาก เหมือนพอได้คอนเซปต์

**รูปแบบการสอบ:**  
สอบอัตนัย สอบไม่ต้องเตรียมตัว เป็น Openbook แบบที่มีชีทหรือไม่มีก็ได้ ข้อสอบจะให้บรรยาย แสดงความคิดเห็นเป็นหลัก ซึ่งเด็กอีกค่อนข้างใช้ความรู้พื้นฐานไป โยงๆ ได้เยอะ คะแนนสอบสูงมาก

**ความคิดเห็นเพิ่มเติม:**  
สำหรับคนที่ซีเกียจเข้า สอบไม่หนัก เก่งง่ายๆ แนะนำมาก อาจารย์ใจดี

**ให้คะแนนวิชานี้กันดีกว่า:**  
10/10

ภาพที่ 4.4 ข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON

[รี, 'ยน', 'ที่', 'นิติ', 'มี', 'เซค', 'เดียว', 'อาจารย์', 'ใจดี', 'ไม่ต้อง', 'เข้า', 'ก็ได้', 'ไม่ต้อง', 'ใส่', 'ชุด', 'นิสิต', 'ก็ได้', 'มี', 'งาน', 'presentation', '1', 'อัน', 'แต่', 'คะแนน', 'น่าจะ', 'ได้กัน', 'เยอะ', 'มาก', 'เนื้อ', 'หาไม่', 'ได้', 'ยาก', 'อะไร', 'ครั้ง', 'แรก', 'เนื้อหา', 'เข้า', 'กับ', 'intro', 'to', 'law', 'ครั้งหลัง', 'เป็น', 'เนื้อหา', 'เกี่ยวกับ', 'ภาษี', 'แต่', 'ง่ายๆ', 'ไม่', 'ยาก', 'เหมือน', 'พอได้', 'คอน', 'เซปต์', 'สอบ', 'อัตนัย', 'สอบ', 'ไม่ต้อง', 'เตรียมตัว', 'เป็น', 'Openbook', 'แบบ', 'ที่', 'มี', 'ชีท', 'หรือไม่มี', 'มี', 'ก็ได้', 'ข้อสอบ', 'จะ', 'ให้', 'บรรยาย', 'แสดงความคิดเห็น', 'เป็นหลัก', 'ซึ่ง', 'เด็ก', 'อีก', 'ค่อนข้าง', 'ใช้', 'ความรู้', 'พื้นฐาน', 'ไป', 'โยง', 'ๆ', 'ได้', 'เยอะ', 'คะแนน', 'สอบ', 'สูง', 'มาก', 'สำหรับ', 'คน', 'ที่', 'ซีเกียจ', 'เข้า', 'สอบ', 'ไม่', 'หนัก', 'เก่ง', 'ๆ', 'แนะนำ', 'มาก', 'อาจารย์', 'ใจดี']

ภาพที่ 4.5 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON

[รี, 'ยน', 'ที่', 'นิติ', 'มี', 'เซค', 'เดียว', 'อาจารย์', 'ใจดี', 'ไม่ต้อง', 'เข้า', 'ก็ได้', 'ไม่ต้อง', 'ใส่', 'ชุด', 'นิสิต', 'ก็ได้', 'มี', 'งาน', 'presentation', '1', 'อัน', 'แต่', 'คะแนน', 'น่าจะ', 'ได้กัน', 'เยอะ', 'มาก', 'เนื้อ', 'หาไม่', 'ได้', 'ยาก', 'อะไร', 'ครั้ง', 'แรก', 'เนื้อหา', 'เข้า', 'กับ', 'intro', 'to', 'law', 'ครั้งหลัง', 'เป็น', 'เนื้อหา', 'เกี่ยวกับ', 'ภาษี', 'แต่', 'ง่ายๆ', 'ยาก', 'เหมือน', 'พอได้', 'คอน', 'เซปต์', 'สอบ', 'อัตนัย', 'สอบ', 'ไม่ต้อง', 'เตรียมตัว', 'เป็น', 'Openbook', 'แบบ', 'ที่', 'มี', 'ชีท', 'หรือไม่มี', 'มี', 'ก็ได้', 'ข้อสอบ', 'จะ', 'ให้', 'บรรยาย', 'แสดงความคิดเห็น', 'เป็นหลัก', 'ซึ่ง', 'เด็ก', 'อีก', 'ค่อนข้าง', 'ใช้', 'ความรู้', 'พื้นฐาน', 'ไป', 'โยง', 'ๆ', 'ได้', 'เยอะ', 'คะแนน', 'สอบ', 'สูง', 'มาก', 'สำหรับ', 'คน', 'ที่', 'ซีเกียจ', 'เข้า', 'สอบ', 'ไม่', 'หนัก', 'เก่ง', 'ๆ', 'แนะนำ', 'มาก', 'อาจารย์', 'ใจดี']

ภาพที่ 4.6 ผลลัพธ์การตัดคำของข้อความแนะนำรายวิชา 3401102 TAX LAW DLY LIFE จาก GENED FOR ECON

โดยลบส่วนที่ไม่สำคัญ และประสมคำ



### ตัวอย่างที่ 3 ข้อความแนะนำรายวิชา 3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula

- วิชาที่เรียนเกี่ยวกับอาหาร มีหลากหลายหัวข้อ เช่น อาหารสมุนไพร กาแฟ อาหารสายการบิน ฯลฯ แต่ละคาบก็สอนแต่ละหัวข้อ บางคาบก็มีของกินมาให้ทานกันด้วย มีวิทยากรจากภายนอกมาสอนบางคาบ อาจารย์ยังคัดดีก็มาสอนด้วย เป็นวิชาเล็คเชอร์ มีทำงานง่ายๆชิ้นหนึ่ง เป็นเหมือนเขียนรีวิวล้างที่เรียนมา มีสอบทั้งกลางภาคปลายภาค เป็นทั้งข้อสอบและข้อเขียน ไม่ยากมาก จำจากเล็คเชอร์มาก็ทำได้ แล้วก็มีบางข้อให้แสดงความคิดเห็นนิดหน่อย เรียนห้องรวมที่สหเวช มีเช็คชื่อทุกคาบและบางคาบมีควิซ

ภาพที่ 4.7 ข้อความแนะนำรายวิชา 3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula

[วิชา', 'นี้', 'เรียน', 'เกี่ยวกับ', 'อาหาร', ' ', 'มี', 'หลากหลาย', 'หัวข้อ', ' ', 'เช่น', ' ', 'อาหาร', 'สมุนไพร', ' ', 'กาแฟ', ' ', 'อาหาร', 'สายการบิน', ' ', ' ', ' ฯลฯ', ' ', 'แต่ละ', 'คาบ', 'ก็', 'สอน', 'แต่ละ', 'หัวข้อ', ' ', 'บาง', 'คาบ', 'ก็', 'มี', 'ของกิน', 'มา', 'ให้ทาน', 'กัน', 'ด้วย', ' ', ' ', 'มี', 'วิทยากร', 'จาก', 'ภายนอก', 'มา', 'สอน', 'บาง', 'คาบ', ' ', 'อาจารย์', 'ยัง', 'คัดดี', 'ก็', 'มา', 'สอน', 'ด้วย', ' ', 'เป็น', 'วิชา', 'เล็ค', 'เชอร์', ' ', ' ', 'มี', 'ทำงาน', 'ง่ายๆ', 'ชิ้น', 'หนึ่ง', ' ', 'เป็น', 'เหมือน', 'เขียน', 'รีวิว', 'ล้าง', 'ที่', 'เรียน', 'มา', ' ', ' ', 'มี', 'สอบ', 'ทั้ง', 'กลาง', 'ภาค', 'ปลาย', 'ภาค', ' ', 'เป็น', 'ทั้ง', 'ข้อสอบ', 'และ', 'ข้อเขียน', ' ', 'ไม่', 'ยาก', 'มาก', ' ', 'จำจาก', 'เล็ค', 'เชอร์', 'มา', 'ก็', 'ทำได้', ' ', 'แล้วก็', 'มี', 'บาง', 'ข้อ', 'ให้', 'แสดง', 'ความเห็น', 'นิดหน่อย', ' ', 'เรียน', 'ห้อง', 'รวม', 'ที่', 'สห', 'เวช', ' ', ' ', 'มี', 'เช็ค', 'ชื่อ', 'ทุก', 'คาบ', 'และ', 'บาง', 'คาบ', 'มี', 'ค', 'วิ', 'ซ']

ภาพที่ 4.8 ผลลัพธ์การตัดคำของ3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula

[วิชา', 'นี้', 'เรียน', 'เกี่ยวกับ', 'อาหาร', 'มี', 'หลากหลาย', 'หัวข้อ', 'เช่น', 'อาหาร', 'สมุนไพร', 'กาแฟ', 'อาหาร', 'สายการบิน', ' ฯลฯ', 'แต่ละ', 'คาบ', 'ก็', 'สอน', 'แต่ละ', 'หัวข้อ', 'บาง', 'คาบ', 'ก็', 'มี', 'ของกิน', 'มา', 'ให้ทาน', 'กัน', 'ด้วย', 'มี', 'วิทยากร', 'จาก', 'ภายนอก', 'มา', 'สอน', 'บาง', 'คาบ', 'อาจารย์', 'ยัง', 'คัดดี', 'ก็', 'มา', 'สอน', 'ด้วย', 'เป็น', 'วิชา', 'เล็คเชอร์', 'มี', 'ทำงาน', 'ง่ายๆ', 'ชิ้น', 'หนึ่ง', 'เป็น', 'เหมือน', 'เขียน', 'รีวิว', 'ล้าง', 'ที่', 'เรียน', 'มา', 'มี', 'สอบ', 'ทั้ง', 'กลาง', 'ภาค', 'ปลาย', 'ภาค', 'เป็น', 'ทั้ง', 'ข้อสอบ', 'และ', 'ข้อเขียน', 'ไม่ยาก', 'มาก', 'จำจาก', 'เล็คเชอร์', 'มา', 'ก็', 'ทำได้', 'แล้วก็', 'มี', 'บาง', 'ข้อ', 'ให้', 'แสดง', 'ความเห็น', 'นิดหน่อย', 'เรียน', 'ห้อง', 'รวม', 'ที่', 'สห', 'เวช', 'มี', 'เช็ค', 'ชื่อ', 'ทุก', 'คาบ', 'และ', 'บาง', 'คาบ', 'มี', 'ควิซ']

ภาพที่ 4.9 ผลลัพธ์การตัดคำของ3700105 Food Sci ART จาก Review Gen-ed Chula โดยลบส่วนที่ไม่สำคัญ และ ประสมคำ

### 4.3 เวิร์ดคลาวด์จากข้อมูลการแนะนำรายวิชา

จากการประมวลผลได้ข้อความที่ประกอบไปด้วยคำ 3 คำ ทั้งหมด 157 วิชา และข้อความจำนวน 93,490 ข้อความ ซึ่งในแต่ละรายการประกอบไปด้วย รหัสวิชา ข้อความ และค่า TF-IDF

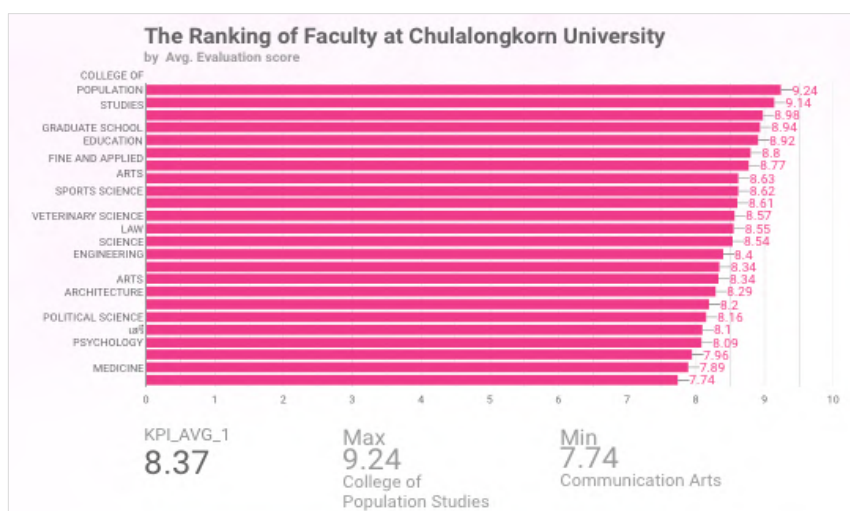


#### 4.4 แดชบอร์ด ( Dashboard )

แดชบอร์ดที่ผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้น มีส่วนประกอบของของแดชบอร์ด ดังนี้

##### 4.2.1. แผนภาพแสดงอันดับของแต่ละคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพนี้แสดงอันดับของแต่ละคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ค่าเฉลี่ยรวมของ ตัวชี้วัดที่ 1-4 ในการจัดอันดับของแต่ละคณะ มีค่าตั้งแต่ 0 - 10 โดยค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ทุกคณะมีค่า 8.37 ค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1-4 ที่สูงสุดที่สุด คือ 9.24 วิทยาลัยประชากร และค่าเฉลี่ยรวมของตัวชี้วัดที่ 1- 4 ต่ำสุดคือ 7.74 คณะนิเทศศาสตร์

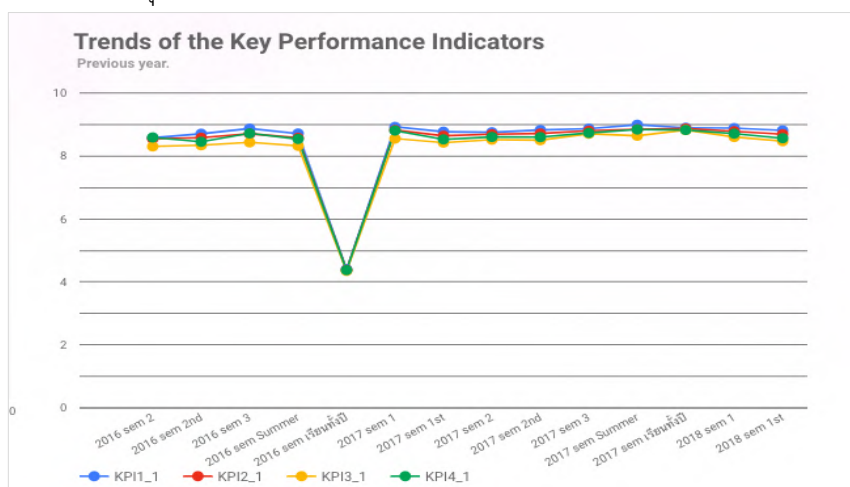


ภาพที่ 4.13 แผนภาพแสดงอันดับของแต่ละคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

##### 4.2.2. แผนภาพแสดงแนวโน้มของตัวชี้วัดในแต่ละภาคการศึกษา

แผนภาพนี้แสดงค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวชี้วัดในแต่ละภาคการศึกษาที่ต่างกัน เพื่อให้เห็นแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวชี้วัดในเวลาที่แตกต่างกัน โดยแต่ละตัวชี้วัดจะใช้สีที่แตกต่างกัน

การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของแต่ละ มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน โดยส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 8-9 คะแนน โดยที่ในทุกภาคการศึกษาค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และ ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่ 3 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด



ภาพที่ 4.14 แผนภาพแสดงแนวโน้มของตัวชี้วัดในแต่ละภาคการศึกษา

### 4.2.3. ส่วนเปรียบเทียบรายวิชา

ส่วนเปรียบเทียบรายวิชา สามารถเปรียบเทียบได้มากที่สุด 3 วิชา โดยใช้ชื่อย่อภาษาอังกฤษ หรือรหัสวิชา ในการค้นหา เพื่อค้นหารายวิชาที่ต้องการ โดยในแต่ละคอลัมน์จะแสดงค่าเฉลี่ยแต่ละตัวชี้วัดของรายวิชานั้น จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน จำนวนนิสิตที่ตอบแบบประเมิน ร้อยละจำนวนนิสิตที่ตอบแบบประเมิน และเวิร์ดคลาวด์ ข้อความการแนะนำรายวิชาที่ได้จากเว็บไซต์ที่ศึกษา



ภาพที่ 4.15 ส่วนเปรียบเทียบรายวิชา

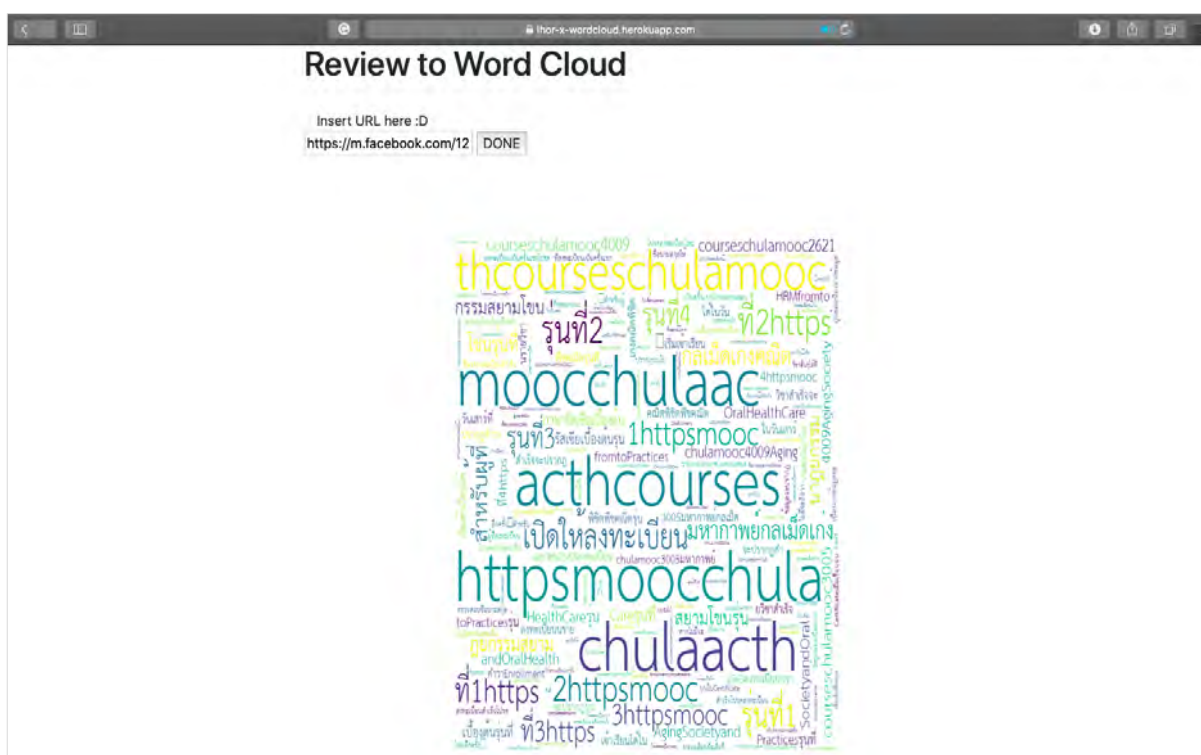
### 4.5 เว็บแอปพลิเคชัน ( Web-Application )

นอกจากเว็บแอปพลิเคชันนี้รองรับที่อยู่เว็บไซต์จาก 6 เว็บไซต์ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ยังสามารถรองรับที่อยู่เว็บไซต์ประเภท <https://m.facebook.com> โดยมีเงื่อนไข คือ โปสต์ต้องเป็นโปสต์สาธารณะ ไม่ว่าจะเป็นเพชบุ๊กส่วนตัว แฟนเพจ หรือเพชบุ๊กกรุ๊ป เว็บแอปพลิเคชันนี้มีฟังก์ชันการทำงานคือ กรอกที่อยู่เว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเวิร์ดคลาวด์จากนั้นกดปุ่ม DONE หลังจากนั้นระบบจะแสดงภาพเวิร์ดคลาวด์ขึ้นมาดังภาพที่ 4.16 และ 4.17





ภาพที่ 4.16 ผลลัพธ์การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อใส่อินพุตเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ DentCU Subject Info วิชา 0123101  
 PARAGRAP WRITING



ภาพที่ 4.17 ผลลัพธ์การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อใส่อินพุตเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์  
<https://m.facebook.com/120226451936743/posts/553811435244907/?d=n> ที่โพสต์เปิดเป็นสาธารณะ

## 4.6 ผลการทดสอบระบบ

### 4.6.1 กรณีทดสอบ

การทดสอบระบบผู้จัดทำทำการทดสอบแบบ Functional Testing โดยใช้การทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เพื่อทดสอบการทำงานของแดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชันว่าทำได้ตามผลลัพธ์ที่คาดหวังหรือไม่

ตารางที่ 4.3 กรณีทดสอบ

ลำดับ	กรณีทดสอบ	วิธีการทดสอบ	ผลที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
เว็บแอปพลิเคชัน				
1	เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	กดปุ่ม Get more Word Cloud	แสดงหน้าต่างเว็บแอปพลิเคชัน Review to Word Cloud	แสดงหน้าต่างเว็บแอปพลิเคชัน Review to Word Cloud
2	การแสดงผลเว็รด์คลาวด์	1 กรอกข้อความในกล่องรับข้อความ 2 กดปุ่ม DONE	แสดงเว็รด์คลาวด์ หรือข้อความ URL Not Support	แสดงเว็รด์คลาวด์ หรือข้อความ URL Not Support
แดชบอร์ด				
1	การแสดงผลละเอียดวิชาเรียน	1 กดช่องค้นหา (Search) 2 กรอกรหัสหรือย่อวิชา 3 กดเลือกรายการ	แสดงผลละเอียดรายการที่เลือก	แสดงผลละเอียดรายการที่เลือก

## บทที่ 5

### ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อสรุปของผลวิจัยในบทที่ 4 ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

#### 5.1 ข้อสรุป

จากผลการวิจัยในบทที่ 4 พบว่าคะแนน CU-CAS และข้อความการแนะนำรายวิชาในเว็บไซต์ เป็นสิ่งที่นิสิตสนใจและเป็นปัจจัยในการเลือกรายวิชาเรียนในการลงทะเบียนเรียน โดยการจัดทำแดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชันในครั้งนี้ เป็นการนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่ดูและเข้าใจได้ง่าย ซึ่งแดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชัน สามารถประมวลผลข้อมูลการศึกษาได้อย่างถูกต้อง เป็นไปตามที่ผู้จัดทำคาดหวัง มีรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำ และผู้จัดทำพบว่าข้อมูลการประเมิน CU - CAS และเวิร์ดคลาวด์ที่ได้จากข้อความการแนะนำรายวิชาในเว็บไซต์ที่ผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมมา มีความสัมพันธ์กัน โดยที่เนื้อหาในข้อความที่แนะนำรายวิชาเรียนจะกล่าวถึง การแนะนำต่อ วิธีการเรียน ประโยชน์ที่ได้จากการเรียน ซึ่งเป็นไปตามคุณลักษณะของแต่ละดัชนีชี้วัดของแบบประเมิน CU-CAS

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ประมวลผลช้า เนื่องจากข้อมูลในการวิจัยมีจำนวนไฟล์ที่เยอะ และขนาดไฟล์ค่อนข้างใหญ่ ส่งผลให้ใช้เวลานานในการดีพลอยเว็บแอปพลิเคชัน
2. อุปสรรคทางด้านเวลา สมาชิกในกลุ่มมีเวลาที่ไม่ค่อยตรงกัน เนื่องจากตารางเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ตรงกัน
3. อุปสรรคทางการสื่อสาร มีการสื่อสารผิดพลาดของสมาชิกในกลุ่มเล็กน้อย ทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจไม่ตรงกัน และส่งผลให้การดำเนินงานมีความล่าช้า

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ได้ให้ผู้ใช้งานลองใช้แดชบอร์ดและเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้จัดได้รับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ จากผู้ใช้งานว่าแดชบอร์ดมีการประมวลผลช้า อยากให้พัฒนาให้มีการแสดงผลที่เร็วขึ้นกว่านี้ ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานต้องการดึงข้อมูลจากกลุ่มเฟซบุ๊กที่เป็นกลุ่มปิดในส่วนของคอมเมนต์จากโพสต์นั้น ๆ มาด้วย เช่น ความคิดเห็นจากเฟซบุ๊กกลุ่มผู้เรียนกลุ่มปิดของ Chula Mooc ในวิชาต่าง ๆ ที่มีการถามตอบกัน และส่วนนี้จะนำไปพัฒนาต่อในอนาคต เพื่อที่จะได้นำข้อมูลในส่วนนี้มาวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร

**หมายเหตุ** โครงการนี้ได้ไปนำเสนอที่การประชุมวิชาการ International Conference of Innovative Technologies and Learning (ICITL'19) ณ มหาวิทยาลัยอาร์กติกแห่งนอร์เวย์ (UiT The Arctic University of Norway) ประเทศนอร์เวย์ ระหว่างวันที่ 2-5 ธันวาคม 2562 (ดูรายละเอียดที่ ภาคผนวก จ)

## อ้างอิง

- [1] Anika Gupta, D. Garg, P.K.: Analysis of students' ratings of teaching quality to understand the role of gender and socio-economic diversity in higher education. In: IEEE Transactions on Education, pp. 319–327. IEEE (2018).
- [2] Cherapanukorn, V., Charoenkwan, P.: Word cloud of online hotel reviews in Chiangmai for customer satisfaction analysis. In: 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT), pp. 146–151. IEEE (2017).
- [3] Google: Google data studio. <https://datastudio.google.com/>, accessed: 2019-07-31.
- [4] Li, T., Chen, Y., Zhang, and C.: A novel word cloud graph system design for movie comments. In: 2018 International Conference on Cloud Computing, Big Data and Blockchain (ICCB), pp. 1–5. IEEE (2018).
- [5] Pahwa, B., Taruna, S., Kasliwal, N.: A novel approach for aspect level sentiment analysis. In: 2018 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), pp. 1025–1028. IEEE (2018).
- [6] Renato Toasa, Marisa Maximiano, D.G.: Data visualization techniques for real time information a custom and dynamic dashboard for analyzing surveys' results. In: 2018 13<sup>th</sup> Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1–6. IEEE (2018).
- [7] Reyes-Foster, B.M., DeNoyelles, A.: Influence of word clouds on critical thinking in online discussions: A content analysis. *Journal of Teaching and Learning with Technology* 5(1), 16–32 (2016).
- [8] Roberts, J.C., Headland, C., Ritsos, P.D.: Sketching designs using the five design sheet methodology. *IEEE transactions on visualization and computer graphics* 22(1), 419–428 (2015).
- [9] Seet, C.H., Hong, H.Y.: Understanding the effects of online collaborative knowledge-building activities on pre-service teachers' views of learning: A case study using triple cross-validation analysis. In: International Conference on Innovative Technologies and Learning, pp. 51–60. Springer (2018).
- [10] Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: Vismoooc: Visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2014 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology (VAST), pp. 277–278. IEEE (2014).
- [11] Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: Vismoooc: Visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2015 IEEE Pacific visualization symposium (PacificVis), pp. 159–166. IEEE (2015).
- [12] University, C.: Cu-cas : main page. <https://www.cas.chula.ac.th/cas/>, accessed: 2019-07-31.
- [13] สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.(2018).ระบบการประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ CU CAS.<http://www.academic.chula.ac.th/newoaa/cucas.html>, accessed: 2019-07-31.



- [14] Review Gened by Paysus Chula : main page.  
<http://genedxpaysus.blogspot.com/p/homepage.html> , accessed: 2019-11-07.
- [15] DentCU Subject Info : main page. <https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/>,  
accessed: 2019-11-07.
- [16] Medic Gened Suggestion : main page. <https://sites.google.com/site/medicgenedsuggestion/information>, accessed: 2019-11-07.
- [17] Review Gen-ed Chula : main page. <http://vichakarnartscu.blogspot.com/search/label/Gen-ed>, accessed: accessed: 2019-11-07.
- [18] POLSCI REVIEW : main page. <https://polscireview.wordpress.com/gen-ed/>, accessed:  
2019-11-07.
- [19] GENED FOR ECON : main page. <https://genedforecon.wordpress.com>, accessed:  
2019-11-07.
- [20] lukkidd.(2018). TF-IDF คำไหนสำคัญนะ?. <https://lukkidd.com/tf-idf-คำไหนสำคัญนะ-dd1e1568312e>, accessed: 2019-12-01.
- [21] Chakrit.(2019). TF-IDF. <https://www.softnix.co.th/2019/05/28/tf-idf-ทำงานยังไง/>,  
accessed: 2019-12-01.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**  
**แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal**  
**ปีการศึกษา 2562**

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การสร้าง Visualization เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาศึกษาทั่วไป ภาควิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) A Data Visualization for Helping Students Decide Which General Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์

ผู้ดำเนินการ 1. นางสาวธนพร रिมนองอ่าง เลขประจำตัวนิสิต 5933627223

2. นางสาวจิตาภา ดิลกภาพพัฒน์ เลขประจำตัวนิสิต 5933610523

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันโลกและสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ส่งผลให้จำนวนและความสำคัญของข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เห็นได้จากการที่องค์กรต่าง ๆ ได้นำข้อมูลภายในองค์กรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากมาวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล เหมือนข้อมูล การสร้างภาพข้อมูล และวิธีการทางสถิติ เป็นต้น [1, 9] มาจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ องค์กรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก็เป็นอีกองค์กรหนึ่งที่นำ Chulalongkorn University, Course Administration System (CU-CAS) [12] มาใช้เพื่อช่วยในการสร้างประมวลรายวิชาของผู้สอน และการประเมินผลการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการบริหารหลักสูตรการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย คณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าข้อมูลในส่วนนี้ และข้อความการแนะนำรายวิชาเรียนที่ได้จากเว็บไซต์ต่างๆ [13,14,15,16, 17,18] มีเป็นจำนวนมากและยังไม่มีโครงสร้างเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูล การวิเคราะห์ผล การประมวลผล และการแสดงผลในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่ายเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปหาความสัมพันธ์และแนวโน้มของข้อมูล ทำให้เข้าใจพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนิสิตได้มากขึ้น และนำกลับมาวางแผน และปรับกลยุทธ์ในการเรียนการสอนได้ และในแง่ของนิสิตสามารถนำผลจากการประเมินการเรียนการสอนมาช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนในครั้งต่อ ๆ ไปได้ ผู้จัดทำจึงได้นำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และจัดทำการสร้างภาพข้อมูล [6,8,10,11] ในรูปแบบของแดชบอร์ด [3] ซึ่งจะแสดงภาพรวมของผลการประเมินและเวิร์ดคาลวด์ [2,4,5,7] ของข้อความการแนะนำรายวิชาเรียน โดยใช้แบบจำลองของมาร์คอฟ [19,20]

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์หาแนวโน้มของข้อมูลจากข้อมูลการประเมิน CU-CAS
2. เพื่อวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลการประเมิน CU-CAS และข้อมูลการแนะนำรายวิชาใน เว็บไซต์ที่ศึกษา
3. จัดทำการสร้างภาพข้อมูลในรูปแบบของแดชบอร์ดเพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนในครั้งต่อไป

## ขอบเขตของโครงการ

ชุดข้อมูล : 1. ข้อมูลการประเมิน CU-CAS ปีการศึกษา 2559 - 2561

2. ข้อความการแนะนำรายวิชาจากเว็บไซต์  
Review Gen-ed by Paysus Chula  
DentCU Subject Info  
Medic Gen-ed Suggestion  
Review Gen-ed Chula  
POLSCI REVIEW  
GENED FOR ECON

กลุ่มตัวอย่าง : นิสิตจำนวน 395 คน จากคณะวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์  
สถาปัตยกรรมศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และการบัญชี เศรษฐศาสตร์ อักษรศาสตร์  
วิทยาศาสตร์การกีฬา

## วิธีการดำเนินงาน

### 1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาการใช้งานของ Tableau , Google Data Studio
3. จัดเตรียมชุดข้อมูล
4. รวบรวมความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง
5. ออกแบบหน้าจอผู้ใช้
6. สร้างและพัฒนาแดชบอร์ด
7. ทดสอบการใช้งานและการแสดงผลของแดชบอร์ด โดยกลุ่มตัวอย่าง
8. แก้ไขและปรับปรุงแดชบอร์ด
9. วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล
10. สรุปผลและเขียนรายงาน

## 2. ระยะเวลาการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน									
	ปี พ.ศ. 2562					ปี พ.ศ. 2563				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	
1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง										
2. ศึกษาการใช้งานของ Tableau, Google Data Studio										
3. จัดเตรียมชุดข้อมูล										
4. รวบรวมความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง										
5. ออกแบบหน้าจอผู้ใช้										
6. สร้างและพัฒนาแดชบอร์ด										
7. ทดสอบการใช้งานและการแสดงผลของแดชบอร์ดโดยกลุ่มตัวอย่าง										
8. แก้ไขและปรับปรุงแดชบอร์ด										
9. วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล										
10. สรุปผลและเขียนรายงาน										

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### ประโยชน์ต่อตัวนิสิตที่ทำโครงการ

1. ได้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษาไพธอน
2. ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล
3. ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการใช้งาน Tableau และ Data Studio
4. ได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีแบบแผนที่ชัดเจน

#### ประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่พัฒนาขึ้น

1. มีแดชบอร์ดเพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทะเบียนเรียนในครั้งต่อ ๆ ไปแก่นิสิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
2. ผู้ใช้ได้ความสัมพันธของข้อมูลจากการประเมิน CU – CAS และข้อมูลการแนะนำรายวิชาในเว็บไซต์ที่ศึกษา

### อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

#### ฮาร์ดแวร์

1. Macbook Air  
macOS Sierra  
Display 13.3-inch (diagonal) LED-backlit glossy widescreen display with support for millions of colors  
Supported resolutions: 1440 by 900 (native), 1280 by 800, 1152 by 720, and 1024 by 640 pixels at 16:10 aspect ratio and 1024 by 768 and 800 by 600 pixels at 4:3 aspect ratio

Storage 128GB PCIe-based flash storage  
 Processor 1.6GHz dual-core Intel Core i5 (Turbo Boost up to 2.7GHz)  
 with 3MB shared L3 cache  
 Memory 4GB of 1600MHz LPDDR3 onboard memory (8GB maximum)  
 Graphics and Video Support  
 Intel HD Graphics 6000Dual  
 display and video mirroring: Simultaneously supports full native  
 resolution on the built-in display and up to 3840 by 2160 pixels on an external  
 display, both at millions of colors.

2. IPAD PRO รุ่น 11 นิ้ว
3. เครื่องพิมพ์

### ซอฟต์แวร์

1. Google Data Studio
2. Tableau Desktop 2019.2
3. Tableau Prep Builder 2019.2
4. Microsoft Excel
5. Google Colab

### งบประมาณ

2. ฮาร์ดดิสก์แบบพกพา	ราคา	1,950	บาท
3. Magic Mouse 2 จำนวน 2 ชิ้น	ราคา	4,580	บาท
4. Mini DisplayPort to HDMI VGA	ราคา	1,260	บาท
5. รางปลั๊กไฟ 6 ช่อง 6 สวิตช์ ยาว 5 ม. ET-9165M TOSHINO	ราคา	850	บาท
6. อุปกรณ์เสริมคอมพิวเตอร์พกพา	ราคา	1,400	บาท
7. ค่าถ่ายเอกสารและจัดทำรูปเล่ม	ราคา	700	บาท
	รวมเป็นเงิน	10,740	บาท

หมายเหตุ : งบประมาณที่ขอไว้ขอถัวเฉลี่ยทุกรายการ

## เอกสารอ้างอิง

- 1 Anika Gupta, D. Garg, P.K.: Analysis of students' ratings of teaching quality to understand the role of gender and socio-economic diversity in higher education. In: IEEE Transactions on Education, pp. 319–327. IEEE (2018).
- 2 Cherapanukorn, V., Charoenkwan, P.: Word cloud of online hotel reviews in Chiangmai for customer satisfaction analysis. In: 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT), pp. 146–151. IEEE (2017).
- 3 Google: Google data studio. <https://datastudio.google.com/>, accessed: 2019-07-31.
- 4 Li, T., Chen, Y., Zhang, and C.: A novel word cloud graph system design for movie comments. In: 2018 International Conference on Cloud Computing, Big Data and Blockchain (ICCB), pp. 1–5. IEEE (2018).
- 5 Pahwa, B., Taruna, S., Kasliwal, N.: A novel approach for aspect level sentiment analysis. In: 2018 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), pp. 1025–1028. IEEE (2018).
- 6 Renato Toasa, Marisa Maximiano, D.G.: Data visualization techniques for real time information a custom and dynamic dashboard for analyzing surveys' results. In: 2018 13<sup>th</sup> Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1–6. IEEE (2018).
- 7 Reyes-Foster, B.M., DeNoyelles, A.: Influence of word clouds on critical thinking in online discussions: A content analysis. *Journal of Teaching and Learning with Technology* 5(1), 16–32 (2016).
- 8 Roberts, J.C., Headland, C., Ritsos, P.D.: Sketching designs using the five design sheet methodology. *IEEE transactions on visualization and computer graphics* 22(1), 419–428 (2015).
- 9 Seet, C.H., Hong, H.Y.: Understanding the effects of online collaborative knowledge-building activities on pre-service teachers' views of learning: A case study using triple cross-validation analysis. In: International Conference on Innovative Technologies and Learning, pp. 51–60. Springer (2018).
- 10 Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: Vismoooc: Visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2014 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology (VAST), pp. 277–278. IEEE (2014).
- 11 Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: Vismoooc: Visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2015 IEEE Pacific visualization symposium (PacificVis), pp. 159–166. IEEE (2015).
- 12 University, C.: Cu-cas : main page. <https://www.cas.chula.ac.th/cas/>, accessed: 2019-07-31.
- 13 Review Gened by Paysus Chula : main page. <http://genedxpaysus.blogspot.com/p/homepage.html> , accessed: 2019-11-07.

- 14 DentCU Subject Info : main page. <https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/>, accessed: 2019-11-07.
- 15 Medic Gened Suggestion : main page. <https://sites.google.com/site/medicgened-suggestion/information>, accessed: 2019-11-07.
- 16 Review Gen-ed Chula : main page. <http://vichakarnartscu.blogspot.com/search/label/Gen-ed>, accessed: 2019-11-07.
- 17 POLSCI REVIEW : main page. <https://polscireview.wordpress.com/gen-ed/>, accessed: 2019-11-07.
- 18 GENED FOR ECON : main page. <https://genedforecon.wordpress.com>, accessed: 2019-11-07.
- 19 lukkidd.(2018). Markov Model คืออะไร. <https://lukkidd.com/markov-model-คืออะไร-5d34fa0a9859>, accessed: 2019-10-01.
- 20 Lewis Lehe.(2014). Markov Chains. <http://setosa.io/ev/markov-chains/>, accessed: 2019-10-01.



**ภาคผนวก ข**  
**รายชื่อวิชาที่มีในเว็บไซต์ที่ศึกษา**

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
1	0123101	PARAGRAPH WRITING	/	/	/	/		/
2	0123104	UNIV THAI READING	/	/		/	/	
3	0123105	THAI WRIT WORK		/		/		
4	0201101	GEN GEMS JEWELRY	/					
5	0201102	THAI WISDOM	/		/			
6	0201103	OUR CU		/	/	/	/	
7	0201104	STRESS MANAGEMENT	/					
8	0201106	ART SCI FIND HAP					/	
9	0201107	LRN STUD ACT	/	/	/			
10	0201108	FAMILY RELATIONS	/					
11	0201109	INTRO EU INTEGRAT	/		/	/	/	
12	0201110	SICHANG STUDY		/		/		
13	0201118	DEV CRIT THINK		/				
14	0201121	LIFE REFL FILM	/	/	/	/		
15	0201122	MGT PUB DISASTER	/	/	/			
16	0201129	UNDERWATER WORLD		/				
17	0201131	THAI COAST COM DEV		/				
18	0201141	COAST ENV		/			/	
19	0201151	OUR ENVIRONMENT	/	/				
20	0201152	PROD PROMOTION SCI	/	/		/		
21	0201153	WASTE MANEGEMENT		/				
22	0201170	MILITARY SCIENCE	/					
23	0201200	STUD PROC THAI SOC	/	/				/
24	0201201	IDEAL GRADUATE I					/	
25	0201202	IDEAL GRADUATE II	/	/				

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
26	0201203	IDEAL GRADUATE III	/					
27	0201204	IDEAL GRADUATE IV			/			
28	0201206	THAI IDEAL GRAD	/					
29	0201210	MAT MGT GREEN					/	
30	0201211	MEDITAT LIFE DEV		/				/
31	0201220	COM DEV SUFF ECON	/					
32	0201230	MAN/PEACE				/		
33	0201231	URB COMM STUD		/				
34	0201232	MULTI STUD RUR DEV	/	/		/		
35	0201251	P2 CONTROL	/	/	/			
36	0201252	ALT ENGY CONS						/
37	0201254	GLOB WARM ADAPT						/
38	0201255	ICT STRATEGIC MGT					/	
39	0201270	NAT SECURITY DEV	/					
40	0201281	TEAM/ORG DEV		/	/		/	
41	2104181	HF ERGO DAILY LIFE			/			/
42	2107219	URBAN ENVIRONMENTS	/	/		/	/	/
43	2107220	ENV DAILY LIFE		/		/		
44	2110191	INNOV THINK	/		/		/	
45	2111201	GEN RAD NUCLEAR	/					
46	2111330	MOD MAT PROP RAD	/	/			/	
47	2112210	WATER/SOC		/			/	
48	2200183	THAI CIV	/	/	/		/	
49	2200185	SURV ART ARCH THAI	/					
50	2200330	TIPITAKA/LIFE	/					
51	2200387	ARCHAEO THAI	/					
52	2200392	ANC ART SIAM SEA						/

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
53	2200393	LANG/CULT ART						/
54	2200394	CUST/FEST TH SOC						/
55	2201217	CONTEM FICT			/			
56	2204180	CIVILIZATION	/	/	/		/	/
57	2204376	EUROPE HISTORY C.5	/					
58	2204377	EUR HIST 16-18C		/				
59	2204395	CH JP KOR 20C	/					
60	2207103	PHILOS LOGIC	/	/	/		/	
61	2207201	HIST WEST PHILOS	/	/				
62	2207202	HIST EAST PHILOS	/					
63	2207203	PHILOS FILM			/			
64	2207341	SYMBOLIC LOGIC	/					
65	2207363	ETHICS	/					
66	2207387	PHILOS WOMEN		/				
67	2209161	INTRO LANG	/					
68	2209341	LANGUAGE IN THAI SOCIETY	/					
69	2209373	LANG CULTURE	/					
70	2209375	LANG ASEAN PLUS			/			
71	2210215	LIT/WOMEN	/					
72	2210218	REL/SPIRIT LIT	/					
73	2210219	MYSTERY FICTION	/					
74	2210239	LIT/DISABILITY						/
75	2210313	HUMOUR LIT	/					
74	2210239	LIT/DISABILITY						/
75	2210313	HUMOUR LIT	/					
76	2210314	JUV LIT	/	/				

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
77	2210323	LIT/HUM RIGHTS	/					
78	2210420	MAJOR WRITER WORK	/					
79	2210423	LIT/PSYCHO	/					
80	2221433	BUDDHIST TEACHING	/	/	/		/	/
81	2221485	BUDDHIST CIV		/				
82	2222011	INTENSIVE CHIN I	/	/				
83	2222012	INTENSIVE CHINESE II		/				
84	2222111	CHIN COMM I						/
85	2223243	JAPAN TODAY		/			/	/
86	2226001	INTRO VIET CULTURE	/	/			/	
87	2226101	VIETNAMESE I		/				
88	2228101	ARABIC I	/					
89	2228105	ARABIC CONVER I		/				
90	2228107	INTRO ARAB CULT	/	/				
91	2232009	GER COMM	/					
92	2232253	GER SPK CNTR TODAY		/	/			
93	2233009	SPANISH COMM		/				
94	2300150	NATURAL SCIENCE	/					
95	2303150	BIRDWATCH CONSERV	/	/		/		
96	2303165	MAN AND ENV	/			/		
97	2305100	NATIONAL RESOURCES	/	/	/	/	/	
98	2305103	PL BETTER LIFE	/	/			/	
99	2305104	MAN/NATURE	/	/				
100	2305106	PLANTS/HUMANITY	/	/				/
101	2305107	PLANT WORLD	/	/	/	/		
102	2305109	PL GROW TECH	/	/				
103	2305151	ORGANIC GARDENING	/		/			

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
104	2305161	GENETICS FOR LIFE					/	
105	2307206	EARTH SCIENCES	/					
106	2308303	HISTORY OF SCI	/	/	/			
107	2308354	STRATEGY OF LIFE	/	/				
108	2309201	GEN OCEANOLOGY	/					
109	2310201	HEALTH/BEAUTY		/	/	/		
110	2311209	INTRO GLASS SCI		/				
111	2312100	MICROB FRIEND FOE						/
112	2313202	PHOTO LAB	/	/				
113	2313213	DIGITAL PHOTO	/	/	/	/	/	
114	2313221	PHOTO SCI	/					
115	2313222	FOUND DIGI IMG	/					
116	2313226	PRINT MEDIA TECH	/	/	/			
117	2314255	ELEMENT FOOD TECH	/					
118	2402350	US FGN POLI	/					
119	2403183	SOCIETYCULTURE	/	/		/	/	
120	2403213	CRIMINOLOGY	/					
121	2404220	THAI ADM SYSTEM		/				
122	2501191	HIST ART ARCH				/		
123	2501292	ART APPRECIATION	/	/	/	/		
124	2501296	THAI ARCH HERITAGE	/	/				
125	2501299	BUDDHIST ART/ARCH	/					
126	2501403	CONTEMP ARCH ASIA	/					
127	2502378	JWL APPRECIAT	/					
128	2502390	INTRO PACK DESIGN	/	/				
129	2502393	CONT JP DSGN	/					
130	2503216	AMPHAWA STUDIES		/				

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
131	2504101	LA APPRECIATION	/	/				
132	2506393	INTRO ACCOM TOUR	/					
133	2506503	INTRO PROP DEV		/				
134	2601111	BUS ACCTG			/			
135	2602121	INTRO BUSINESS	/					
136	2603244	GEN PRIN INSURANCE	/	/			/	
137	2604362	PERSONAL FINANCE	/			/	/	
138	2605311	PRIN MKTG	/	/	/		/	
139	2701178	THAI CULTURE				/		
140	2701179	MAN ENVIRONMENT	/					
141	2721174	INTRO TO METEORO	/					
142	2722178	THAI CULTURE	/					
143	2722288	DHAMMA SELF		/	/			
144	2723304	HEALTH BUSINESS		/				
145	2736250	INDUST ART DESIGN	/					
146	2737110	MUS APPRECIATION	/			/		
147	2737118	ELEM KEYBOARD		/				
148	2750178	LLL					/	
149	2800212	HUMAN COMM	/	/	/		/	
150	2800307	IMAGINATIVE MEDIA	/					
151	2800410	CONTEM PUB REL	/					
152	2800413	MOVIE WORLD	/					
153	2801321	NEWS INFO/SOC	/					
154	2805103	PRIN PHOTO COMM	/					
155	2805307	INTRO FILM		/				
156	2900151	FOUNDATION ECON	/					
157	2900152	INTRO THAI ECON	/	/				

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
158	3007101	BEHAVIORAL SCIENCE	/					
159	3010101	DRUG DAILY LIFE	/					/
160	3018102	SEXUALITY ED	/					
161	3103102	PET CARE	/					
162	3200106	FUND ORAL BIO HLTH						/
163	3213101	FUND ORAL BIO HLTH	/					
164	3213102	FD HLTH LIFE QUAL	/					
165	3301102	COSMETICS DLY LIFE	/	/	/	/		
166	3303100	Q LIFE	/		/	/		
167	3303191	CHEM DRUG DAILY	/	/		/		
168	3304102	DRUG EDUCATION	/	/	/	/	/	
169	3305101	FOOD FOR HEALTH	/	/				
170	3306101	USEFUL PLANTS	/	/	/	/	/	
171	3307101	BASIC AROMATHERAPY	/	/	/	/		
172	3308100	MICRO ORGAN/LIFE	/					
173	3308101	HYG ENV MICROBIO	/	/				
174	3309101	LIFE/HEALTH	/	/		/		
175	3309102	OUR BODY	/	/		/		
176	3310101	MAN/TOXIC SUBS	/					
177	3401102	TAX LAW DLY LIFE						/
178	3402103	INTRO CRIM LAW						/
179	3404109	LAW COMP TECH		/				
180	3404113	INTRO WTO LAWS		/		/	/	
181	3404115	INTRO PUBLIC LAW			/	/		
182	3404117	INTRO TO LAW	/	/		/		
183	3501120	HIST WEST ART I		/		/		
184	3501214	THAI ARTS I	/					

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
185	3501224	HISTORY THAI ART	/					
186	3503111	INTRO CLASSIC MUS	/				/	
187	3503185	VOICE I	/	/				
188	3600204	HLTH SEXUALITY	/	/		/		
189	3600205	FAM HLTH CARE	/					
190	3600207	HLTH LIVING	/		/	/		
191	3641201	EMERGENCY NURSING	/					
192	3700104	INT HC NEW GEN		/		/	/	/
193	3700105	FOOD SCI ART				/		
194	3700107	SEXUAL DEVELOPMENT				/	/	
195	3700108	HLTH PREV INFC DIS			/	/		
196	3700109	IMMUNITY OF LIFE		/				
197	3742100	PHY THR DAILY LIFE		/	/		/	
198	3743422	WEIGHT CONTROL			/			
199	3800101	GENERAL PSYCHOLOGY	/				/	
200	3800202	PSY LIFE WORK	/	/	/		/	
201	3800250	HUMAN RELATIONS	/	/	/	/	/	
202	3800251	MENTAL HEALTH		/				/
203	3800252	LEADER PER DEV	/	/				
204	3800309	PSY CONSERV NATURE				/		
205	3800351	PSY THINK CREAT			/		/	
206	3803280	PSY GENDER		/				
207	3804451	FAMILY PSY LIFE	/					
208	3900106	SP ACT-BADMINTON	/	/				
209	3900107	SP ACT-BODY CONDIT	/					
210	3900108	SP ACT-BOXING		/				
211	3900109	SP ACT-BRIDGE	/	/				



ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อย่อวิชาภาษาอังกฤษ	ชื่อเว็บไซต์					
			Medic Gened Suggestio n	DentCU Subject Info	POLSCI REVIEW	Review Gen-ed Chula	GENED FOR ECON	Review Gened by Paysus Chula
212	3900110	SP ACT-GOLF	/	/				
213	3900112	INTER FOLK DANCE	/					
214	3900113	SP ACT-JUDO	/					
215	3900114	SP ACT-KARATE	/	/				
216	3900116	SP ACT-RHYTHM	/	/				
217	3900120	SP ACT-SWIMMING	/	/				
218	3900125	SP ACT-TENNIS	/					
219	3900127	SP ACT SOC DANCE	/					
220	3900130	SP ACT-CROSSWORD		/				
221	3900200	EX/SP HLTH		/	/			
222	3900261	YOGA	/					
223	3904205	SAFETY LIFE	/					
224	3906101	RECREATION CAMP	/	/				
225	3906102	INTRO RECREATION	/	/				
226	3907201	SPORT MANAGEMENT		/				
227	3910167	YOGA		/				
228	4000204	INTRO AGRO FOOD CHAIN		/			/	
229	4000209	INTRO AGR RES MGT		/				
230	4000210	QUAN ANAL AGRI BUS					/	
231	5100101	POP DEV			/	/	/	
232	5500194	LISTEN ENG	/					

ภาคผนวก ค  
แบบสอบถาม ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน

### ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน

แบบทดสอบนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการเรียนการสอนเพื่อประสบการณ์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**\*จำเป็น**

**เพศ \***

ชาย

หญิง

อื่นๆ: \_\_\_\_\_

**ชั้นปีที่ท่านศึกษาอยู่ (เช่น 1,2,3) \***

คำตอบของคุณ \_\_\_\_\_

**คณะที่ท่านศึกษาอยู่ \***

เลือก \_\_\_\_\_

**ท่านเคยทำการประเมิน CU-CAS \***

เคย

ไม่เคย

**ท่านต้องการทราบผลการประเมิน CU-CAS ในแต่ละรายวิชา \***

ใช่

ไม่ใช่

ภาพที่ ค.1 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน (1)

## ปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน

**\*จำเป็น**

### ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรายวิชาลงทะเบียนของท่าน

**ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรายวิชาลงทะเบียนของท่าน \***  
1 คือ ส่งผลน้อยที่สุด . 6 คือ ส่งผลมากที่สุด

	1	2	3	4	5	6
เนื้อหาที่เรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
อาจารย์ผู้สอน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
วิธีการเรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สถานที่เรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
เวลาเรียนเหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ผลการประเมิน CU-CAS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรายวิชาลงทะเบียนของท่าน (อื่นๆ เช่น วีว ในอินเทอร์เน็ต, ได้เกรดง่าย, เพื่อนเรียนเยอะ) \***

คำตอบของคุณ \_\_\_\_\_

**หากท่านเคยอ่านวีววิชาเรียนในอินเทอร์เน็ต โปรตระบุชื่อเว็บไซต์ หรือระบุตัวอย่างลิงก์ที่ท่านเคยอ่าน \***

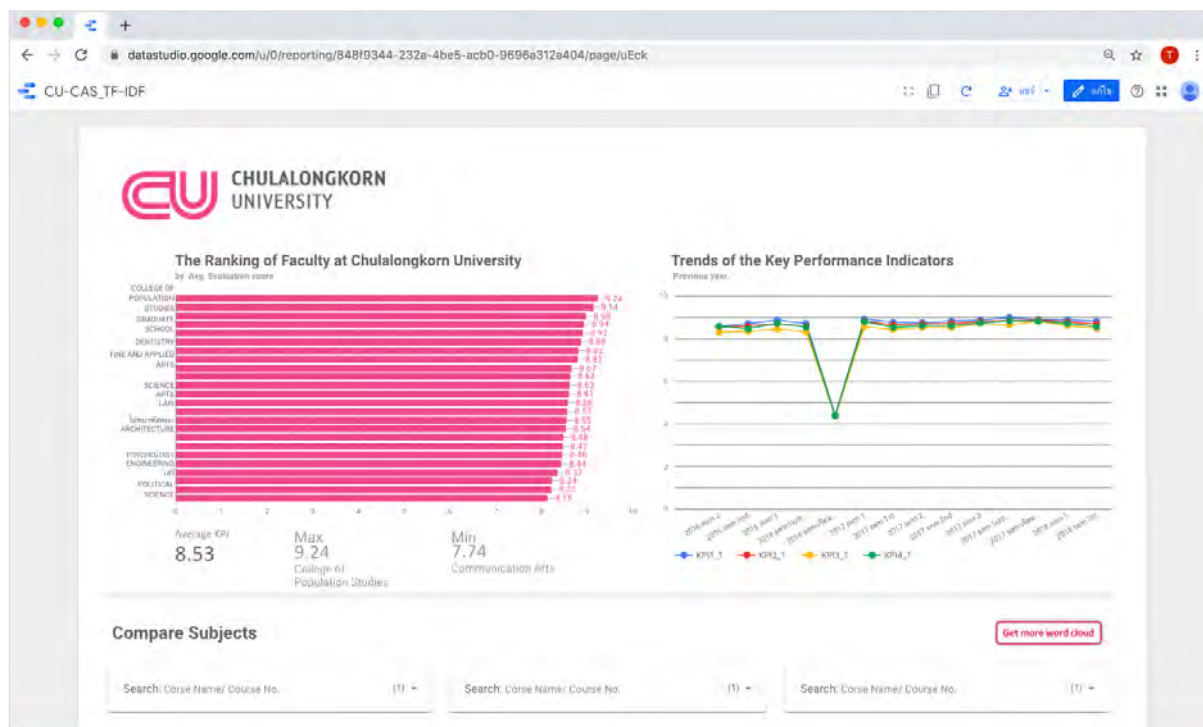
คำตอบของคุณ \_\_\_\_\_

ภาพที่ ค.2 ตัวอย่างแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการลงทะเบียนเรียน (2)

## ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานแดชบอร์ด

### การเข้าใช้งานแดชบอร์ด

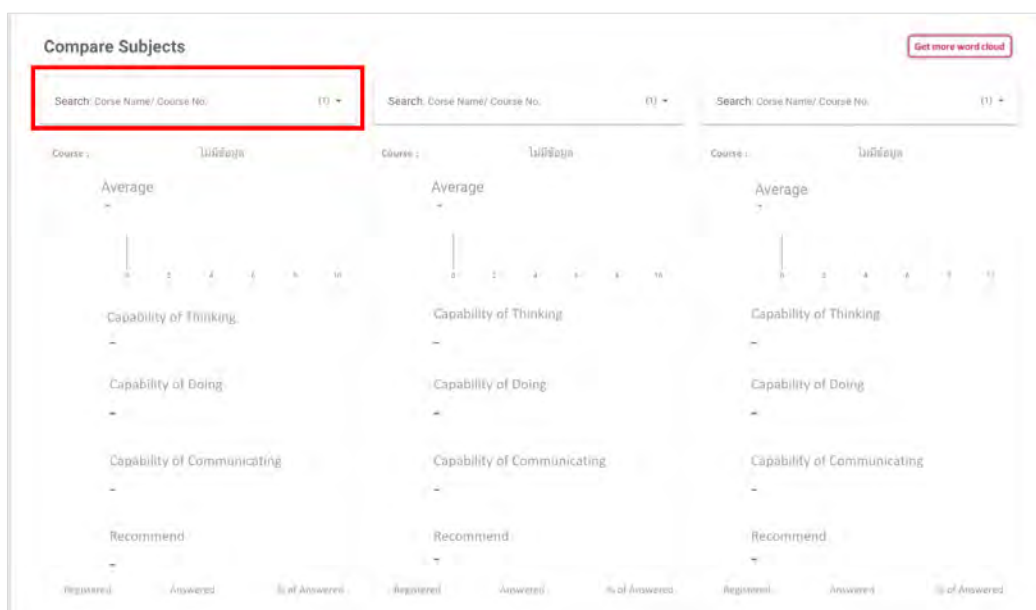
เข้าใช้งานผ่าน <https://datastudio.google.com/reporting/848f9344-232a-4be5-acb0-9696a312a404> จะพบหน้าแรกของแดชบอร์ด



ภาพที่ ง.1 หน้าแรกของแดชบอร์ด

### การใช้งานส่วนของการแสดงรายละเอียดของรายวิชา

1. กดช่องค้นหา ดังภาพที่ เพื่อทำการค้นหารายวิชาที่สนใจ โดยใช้ชื่อวิชาหรือรหัสวิชาโดยการค้นหา

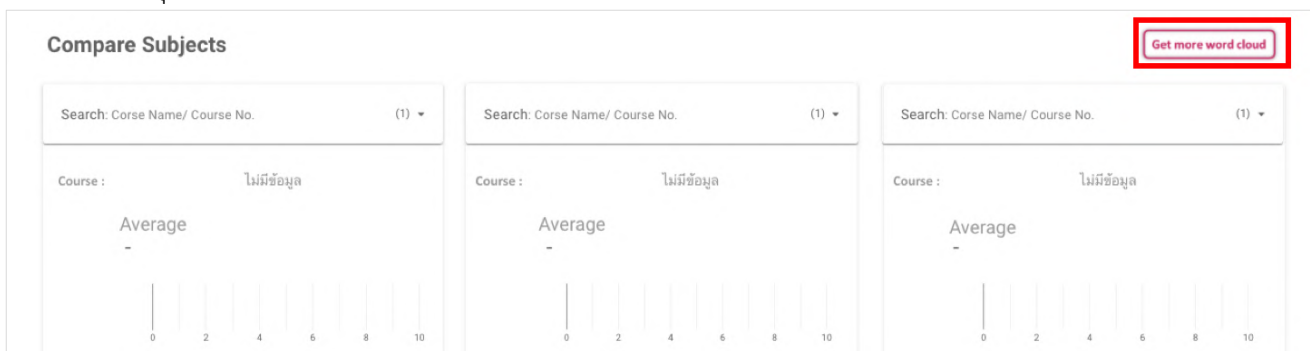


ภาพที่ ง.2 ส่วนของการแสดงรายละเอียดของรายวิชา : ช่องค้นหา



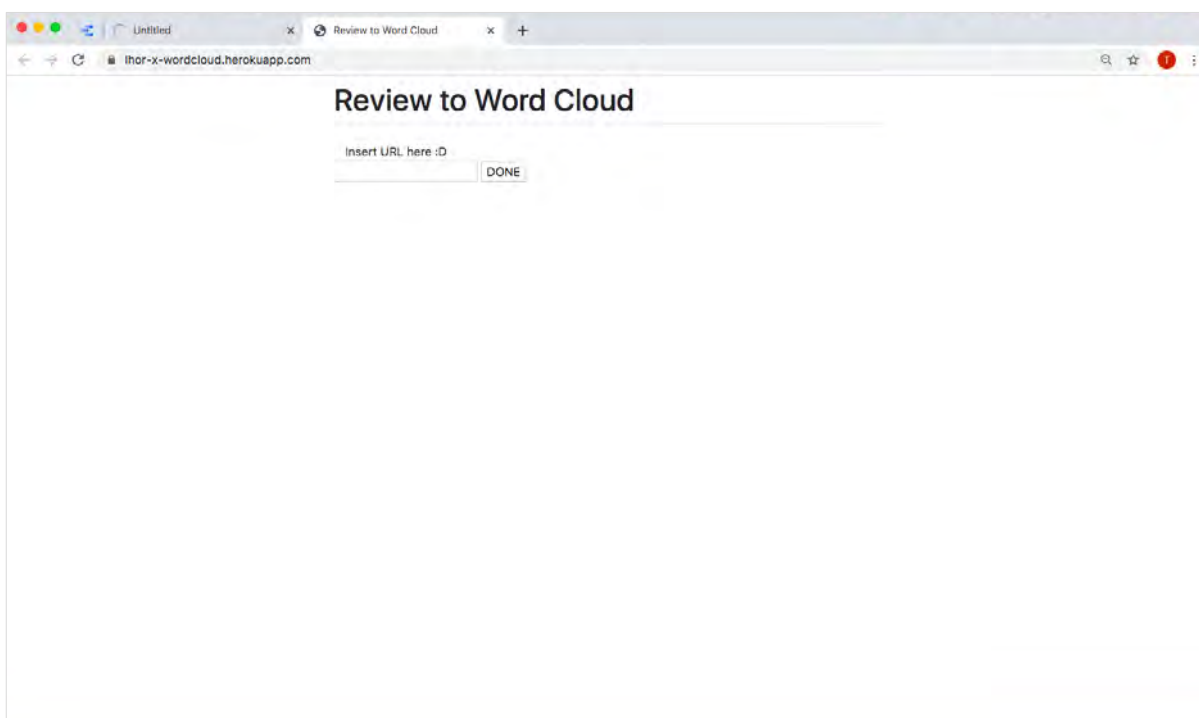
## การใช้งานส่วนแสดงเวิร์ดคลาวด์จากที่อยู่ของเว็บไซต์

1. กดที่ปุ่ม Get more word cloud เพื่อไปยังหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ ค.5



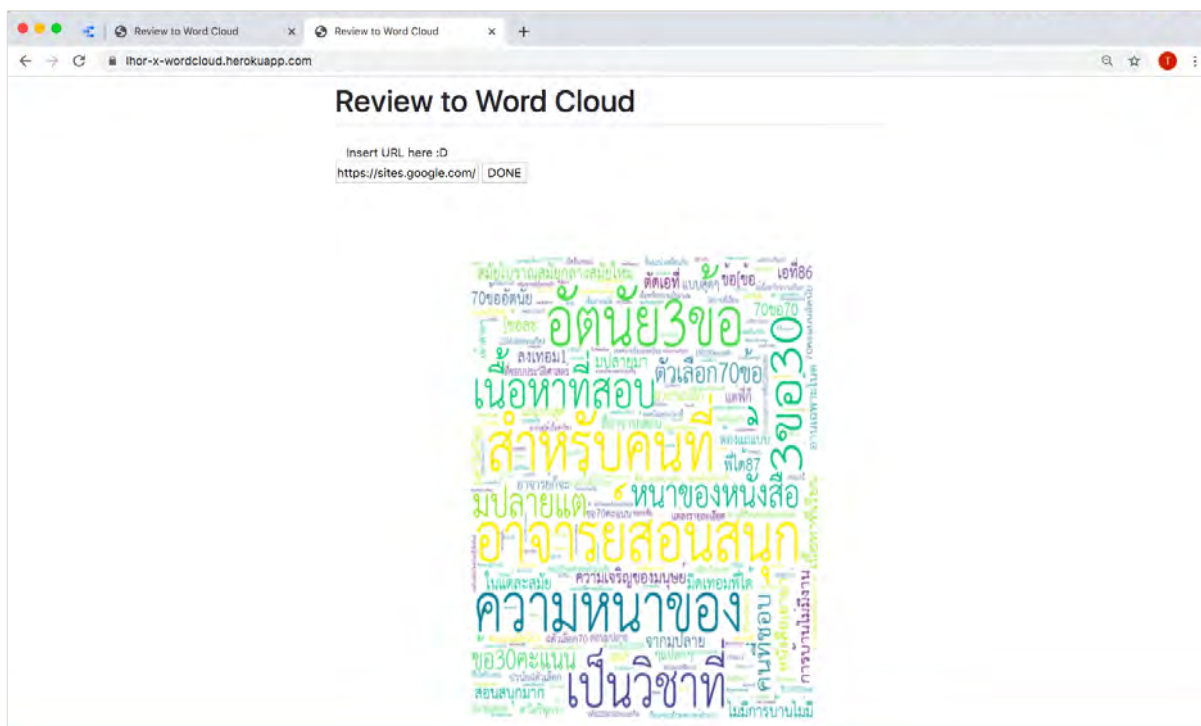
ภาพที่ ง.5 แสดงตำแหน่งของปุ่ม Get more word cloud

2. เมื่อกดปุ่ม Get more word cloud จะปรากฏหน้าต่างที่แสดงหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ ค.6



ภาพที่ ง.6 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

3. กรอกที่อยู่ของเว็บไซต์ที่ช่อง Insert URL here เมื่อกรอกที่อยู่เสร็จแล้วกดปุ่ม DONE จากนั้นจะปรากฏเวิร์ดคลาวด์ ดังภาพที่ ง.7



ภาพที่ ง.7 เมื่อกรอก URL : <https://sites.google.com/site/medicgenesuggestion/human/2204180-civilization>





## A Data Visualization for Helping Students Decide Which General Education Courses to Enroll: Case of Chulalongkorn University

Nagul Cooharajanane<sup>1</sup>✉, Jidapa Dilokpabhaphat<sup>1</sup>,  
Thanaporn Rimnong-ang<sup>1</sup>, Manutsaya Choosuwana<sup>2</sup>,  
Pattamon Bunram<sup>2</sup>, Kanokwan Atcharyachanvanich<sup>3</sup>,  
and Suporn Pongnumkul<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science,  
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

[Nagul.C@chula.ac.th](mailto:Nagul.C@chula.ac.th)

<sup>2</sup> Learning Innovation Center of Chulalongkorn University (LIC),  
Bangkok, Thailand

<sup>3</sup> Faculty of Information Technology, King Mongkut's Institute of Technology  
Ladkrabang, Bangkok, Thailand

<sup>4</sup> National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC),  
Khlong Nueng, Thailand

**Abstract.** Chulalongkorn University has been utilizing information systems for course administration system, named CU-CAS, to help manage the course syllabus, course contents and course satisfaction survey. While current students have been selecting courses based on information from seniors and friends, we recognize that the data from CU-CAS could be useful in selecting course, but have not been fully utilized. Therefore, this project aims to design a data dashboard to help students select courses to register, based on the data from course satisfaction survey by students from the past three years of course offerings. In this work, we developed CU-CAS data visualization using Google Data Studio. Data were analyzed and presented the overall of the evaluation result in term of dashboard. According to our pilot study, students make decisions for enrollment by comparing the evaluation result in the past three years, in the form of different indicators. We also collected and analyzed data from the student blogs that review courses that they took using word cloud and Markov chain. Both data from CU-CAS and blogs will be represented to students to help students make decision in registering courses. This project is one of the efforts to utilize data in a way that is easy to understand to students, allow Chulalongkorn University to understand students learning behavior, and bring back to plan and adjust teaching strategies.

**Keywords:** Data analysis · Data visualization · General education · Markov chain



## 1 Introduction

Nowadays, the world and society are changing rapidly and continuously. The situation increases the importance of effective uses of data, as we can see from many organizations that started analyzing their data using data science, data mining, data visualization or statistics for the benefit for the organization.

To create and manage curriculum data, Chulalongkorn University has created “Chulalongkorn University, Course Administration System” (CU-CAS) [12], which helps instructors to create course syllabus and evaluate student’s learning efficiency online. This large amount of data has not been analyzed, processed or visualized in the form that is easy to understand to find the relations and trends of data. We see the potential of using such data to help us understand student’s learning behaviors, plan and improve curriculum and help student to make a decision for course enrollment. So we take these data to analyze with statistic and use Google Data Studio [3] to make data visualization in the form of a dashboard to help students select courses to enroll.

Chulalongkorn University requires students to enroll in general education courses, which are courses offered by all departments to increase the breadth of skills for students. The general goal is to emphasize the learning of social responsibility, thinking process, and to allow students from different departments to take classes together. There are 6 classifications: Humanities, Science-Math, Interdisciplinary, Social Science, Foreign Language and 21st Centuries. The number of available courses is 384. While in-major courses are offered to students in the department, general education courses are offered to students from all departments in the university. Therefore, selecting a course is a challenging task for students, due to the breadth of available courses. Students normally ask for advices and information from friends and seniors who took the courses before in order to make decisions about which courses to enroll.

In this work, we collect the online course evaluation data that was collected in CU-CAS, which is in the form of numbers, on a scale of 1–10, according to various indicators, which is evaluated by the students. They had not seen the results yet and they want to know the overview of the courses that they evaluated. Therefore, the data were analyzed by statistical methods by using a weighted average. Then the results are displayed as a data dashboard using Google Data Studio. The dashboard was designed to help students select general education courses by comparing three courses. The reason that the course comparison was designed to compare among three courses was because we did a preliminary study and students normally select general education courses by comparing three courses to choose two. The university does not allowed enrolling in more than two general education courses.

In addition, we have collected course reviews from several websites to see the overview what most people talk about the course, what are the significant keywords. By word splitting and count the frequency of the words and find the association of words, Markov Chain. For further information in comparison courses in a format of word cloud (Fig. 1).

From research, we found that dashboard has helped users to plan enrollment and compare course assessment with past 3 years data with different indicators. The

**Student Evaluation Form**  
**AI EXPERT SYS - 2301476**  
 2018 - 2nd semester  
 section 1  
 Professor (Name): 633227122 - Man Thammakorn (Thammakorn, Man Thammakorn)

**1. General Course Information**

1. How useful is the knowledge you gained from this course?  
 Course syllabus provides useful information to students.

1 (Very Weak)  2 (Weak)  3 (Neutral)  4 (Good)  5 (Very Good)

2. Are you satisfied with the quality of the course content and materials are ready to use?  
 Content and materials are ready to use.

1 (Very Weak)  2 (Weak)  3 (Neutral)  4 (Good)  5 (Very Good)

3. Are you satisfied with the quality of the course content and materials are ready to use?  
 The topics are related with the topic.

1 (Very Weak)  2 (Weak)  3 (Neutral)  4 (Good)  5 (Very Good)

4. Are you satisfied with the quality of the course content and materials are ready to use?  
 The activities are related to the course content.

1 (Very Weak)  2 (Weak)  3 (Neutral)  4 (Good)  5 (Very Good)

5. Are you satisfied with the quality of the course content and materials are ready to use?  
 Comments and suggestions for this course.

Fig. 1. Example of CU-CAS evaluation form (2301476 course, accessed: 2019-05-26).

instructor can use data from dashboard to improve curriculum in future. Providing more ways to visualize data will also provide more benefit for users.

## 2 Background and Related Work

### 2.1 Course Review System: CU-CAS

CU-CAS is a learning evaluation online of Chulalongkorn University that evaluated by students every semester. Which has four indicators. First, how much useful knowledge do students get from the course? Second, how much do students practice critical thinking and creative thinking from the course? Third, how much do students practice communication, presentation and use information technology from the course. Each indicator was rated as 1–10. CU-CAS stored in an Excel format and never analyzes in students' ratings of their teachers and responds the result to them.

### 2.2 Course Review Blog

The courses review that collected from websites is a commentary from students who have registered from the course. These help students who are interested to enroll in the course making decision before enroll. The addresses are followed:



630 N. Cooharajanone et al.

1. <http://genedxpaysus.blogspot.com>
2. <https://sites.google.com/site/medicgenedsuggestion/information>
3. <https://sites.google.com/site/dentcusubjectinfo/>
4. <http://vichakarnartscu.blogspot.com>
5. <https://polscireview.wordpress.com>
6. <https://genedforecon.wordpress.com>

### 2.3 Related Research

In this section, we will discuss about the related research that can be useful for education visualization summary.

Robert et al. has survey his Fifty-three students by using The Five Design Sheet Methodology (FDS), a five steps of brainstorm features and found that, describing a method using visualization help students mapping ideas and following learning content immediately [8].

Shi et al. collected video clickstream data from MOOC (Massive Open Online Courses) to analyze student learning performance and evaluate the courses. Shi et al. got users first impression by visualize the overall statistics provide user using a demographic. To help students develop learning engagement [10, 11].

Vimolboon and Phasit have utilized the online evaluation of the hotel in Chiang Mai from customers by using word cloud to summarize the feedback. Therefore, the hotel can adjust the strategies from the article results [2].

Beatriz and Aimee used word cloud with an online course. They said that Using word cloud gets the better results because we can see the importance keywords easier than reading article and it causes the critical thinking [7].

Tianshu, Yuefei and Changjiang wanted to get more information about the movies for the audiences to know more details. They applied word cloud to see more the details of movies based on the viewers' comments from blogs [4].

Bhumika and her colleagues collected reviews from online shopping websites and visualized the information in term of word cloud to show that reviews are in positive or negative way [5].

Seet and Hong let participants fill out online questionnaire in the open end questions in their own word. Then the word count and meaning are extracted. The authors found out that the opinions that is in the word cloud would help changing the participants' perception [9].

Toasa and Maximiano studied on the available techniques of data visualization for real-time information and review about the most popular data visualization and identified a set of distinct Data Visualization techniques [6].

Gupta and her colleagues applied Statistical multivariate and univariate general linear models to determine the relevant results and graphs to analyze the difference in students' ratings of their teachers in five departments. They studied the effects of gender and socio-economic diversity [1].

Our related researches have shown that visualization word cloud is the way to display information in both positive and negative which provide more information and to help student selecting the courses for enrollment.

### 3 Methodology

#### 3.1 Data Collection

We collected data that assess general education courses from two sources: CU-CAS course rating data and blog reviews.

**CU-CAS Results.** We collected the CU-CAS data in past three years and converted into a table in Microsoft Excel format. We then calculated the KPI values by using weighted average method. The average KPI values are shown by using Google Data Studio in three separate columns. Each column shows the average value of each KPI, so that students can compare the courses information easier.

**Blog Data.** We collected 1,183 reviews data of 157 courses from six blog websites. They review general education courses using casual/in trend vocabularies and phrases, which attracted many young students. Many keywords they use are the information that students are looking for, such as, “easy”, “good grade”, and “homework”.

#### 3.2 Data Pre-processing

##### CU-CAS

- *Data Integration:* Import data files into separate files, which is term that aggregates to the same file using Tableau Prep.
- *Data Transformation:* Mapping the course name and course classification and add academic year column and semesters column in file.

##### Review

- *Data Integration:* Collect reviews with course. Reviews are collect from 6 websites that student commonly used. Which each website come from student’s interview.
- *Data Cleaning:* We remove name or no meaning word and symbol.
- *Data Transformation:* We collect data in form of Course and review.

#### 3.3 Data Processing

For CU-CAS data, we take the data that have been pre-processed to compute weighted average which results in average of all the KPIs. Then we take the result to represent in Google Data Studio. For the review data from Blog, we first perform word segmentation, where a paragraph of input text is segmented into words. Then, the frequency of words are computed for all the words found in the reviews. The results are represented in form of word cloud. Moreover after segmented word we compute Markov chain of the words to find relationships among them. The framework is shown in Fig. 2.

#### 3.4 Text Summarization Using Word Cloud

For word cloud process, first we collect reviews from websites that we mentioned before in Microsoft Excel then we segmentation reviews to find word frequency with programming and we take data to do word cloud visualization with Tableau. Word

632 N. Cooharajanone et al.

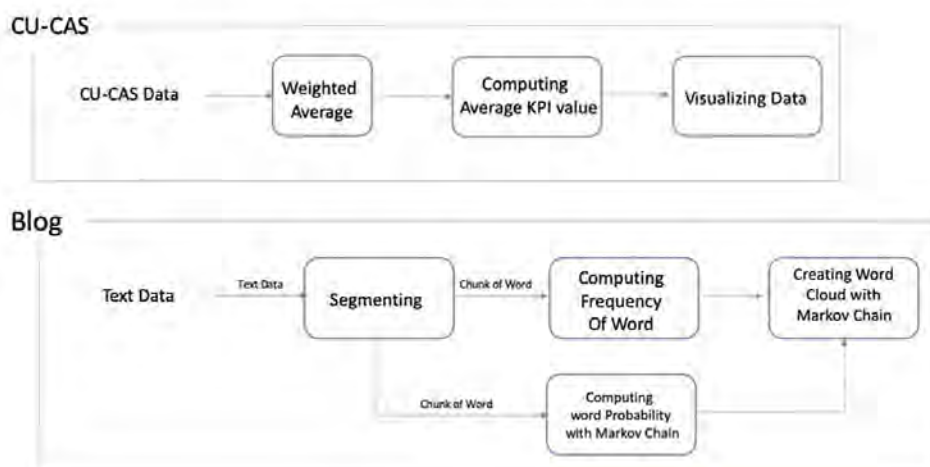


Fig. 2. Data processing framework.

cloud process could help student to seen overall course instructional and opinion to help student make decision to enroll course easier.

### 3.5 Markov Chain of Word

We will process segmented reviews with Markov Model to shown probability how word sequence should be and Overall review should be positive or negative.

## 4 Result

### 4.1 Statistic of Data

We collect instructional assessment from CU-CAS consist of subjects which data is from last three years that evaluated by students who enrolled in each subject. Evaluation has four indicators, each indicator score from 1 to 10. Then we take these score to compute average satisfaction which overall stratifications score of all course in the university is 6.93. In part of reviews we collect from blogs consist of 157 subjects and 1,183 reviews.

### 4.2 Course Comparison Dashboard Using Google Data Studio

There are three parts in dashboard. Top left shows the average evaluation score of all faculty in Chulalongkorn University. Top right shows KPI trend in the past three years. And the bottom shows three courses comparison where each column in dashboard represent one subject. Each column consist of average score of each indicator and total average score for comparison





Fig. 3. Comparing score of course 0123101, 0201103, 0201121 respectively.

#### 4.3 Blog Summarization with Word Cloud and Markov Chain

In Fig. 4, we represent with a result of word cloud and Markov chain using convenience sampling method. Word cloud size and color represent frequency of word. The larger and darker color represents more important detail than the smaller and lighter color one.

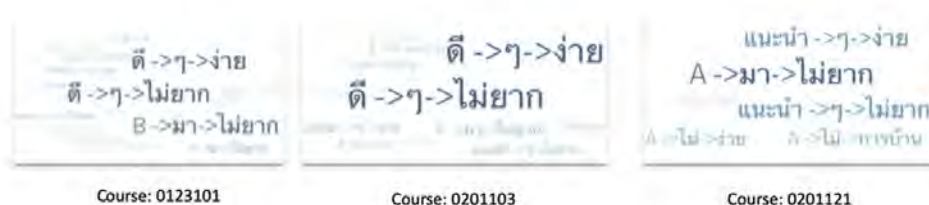


Fig. 4. Word cloud summarization with Markov chain by convenience sampling method from course 0123101, 0201103, 0201121 respectively. (Color figure online)

Thai	English
ดี	Good
ไม่ยาก	Not Difficult
ง่าย	Easy
แนะนำ	Recommend

Fig. 5. Vocabulary translation from Thai language to English language.

#### 4.4 Discussion

From Fig. 3, score to assess course satisfaction alongside Fig. 4, shows the frequency of words found in the text of the review that course. The size of the text and colors are represented shown by the frequency of the word. If the text is large and dark, it is very common. It can be seen that the keywords and the scores show similar trends. We can see that among the three courses, course 0201103 has the largest word cloud, where the meaning of the words is shown in Fig. 5. In Fig. 3, the course with the highest average overall score between three courses is 0201103. The second highest is 0201121 where, in Fig. 4, the size of word cloud is also second largest. We can see that using of both visualization of CU-CAS and word cloud with Markov chain represent information that helping students to make a decision toward General Education courses. From queried the users found that this dashboard is helped to make a decision for enroll courses and the reason is they can see an overview of the course easier. Both of the evaluation score and size of keywords in word cloud according to the frequency found in the course of that review.

#### 5 Conclusion

In this paper, we developed the data visualization to help students decide to register general education courses. We collected data from course satisfaction survey in the past three years is represented by Google data studio. We also collected the courses review from blogs and websites, we then segmented and calculated frequency and the relationship of words using Markov chain. Both data visualizations by google data studio and by word cloud enhance students experience in receiving past evaluation information about the course that they intend to register in the future. It is interesting to explore how given information help students in planning to register course in the future.

**Acknowledgement.** This research was supported by the Learning Innovation Center (LIC), Chulalongkorn University.

#### References

1. Gupta, A., Garg, D., Kumar, P.: Analysis of students' ratings of teaching quality to understand the role of gender and socio-economic diversity in higher education. *IEEE Trans. Educ.* **61**, 319–327 (2018)
2. Cherapanukorn, V., Charoenkwan, P.: Word cloud of online hotel reviews in Chiang Mai for customer satisfaction analysis. In: 2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT), pp. 146–151. IEEE (2017)
3. Google: Google data studio. <https://datastudio.google.com/>. Accessed 31 Jul 2019
4. Li, T., Chen, Y., Zhang, C.: A novel word cloud graph system design for movie comments. In: 2018 International Conference on Cloud Computing, Big Data and Blockchain (ICCB), pp. 1–5. IEEE (2018)

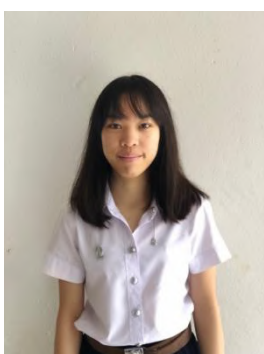
5. Pahwa, B., Taruna, S., Kasliwal, N.: A novel approach for aspect level sentiment analysis. In: 2018 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), pp. 1025–1028. IEEE (2018)
6. Toasa, R., Maximiano, M., Reis, C., Guevara, D.: Data visualization techniques for real time information a custom and dynamic dashboard for analyzing surveys' results. In: 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1–6. IEEE (2018)
7. Reyes-Foster, B.M., DeNoyelles, A.: Influence of word clouds on critical thinking in online discussions: a content analysis. *J. Teach. Learn. Technol.* **5**(1), 16–32 (2016)
8. Roberts, J.C., Headleand, C., Ritsos, P.D.: Sketching designs using the five design sheet methodology. *IEEE Trans. Visual Comput. Graphics* **22**(1), 419–428 (2015)
9. Seet, C.H., Hong, H.-Y.: Understanding the effects of online collaborative knowledge-building activities on pre-service teachers' views of "learning": a case study using triple cross-validation analysis. In: Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Shadieva, R., Lin, L., Starčič, A.I. (eds.) ICITL 2018. LNCS, vol. 11003, pp. 51–60. Springer, Cham (2018). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99737-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99737-7_5)
10. Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: VisMOOC: visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2014 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology (VAST), pp. 277–278. IEEE (2014)
11. Shi, C., Fu, S., Chen, Q., Qu, H.: VisMOOC: visualizing video clickstream data from massive open online courses. In: 2015 IEEE Pacific visualization symposium (PacificVis), pp. 159–166. IEEE (2015)
12. Chulalongkorn University: CU-CAS. <https://www.cas.chula.ac.th/cas/>. Accessed 31 Jul 2019



## ประวัติผู้เขียน



**ชื่อ - สกุล** นางสาวจิตาภา ดิลกปาพัฒนา  
**การศึกษา** สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**อีเมล** jidapa.di@student.chula.ac.th



**ชื่อ - สกุล** นางสาวธนพร रिมนองอ่าง  
**การศึกษา** สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**อีเมล** thanaporn.ri@student.chula.ac.th