

การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบ โอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน

สราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2560 ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



DEVELOPMENT OF AN ALTERNATIVE APPROACH TO COURSE DESCRIPTION COMPARISON FOR UNIVERSITY CREDIT TRANSFER USING HYBRID METHODS

SARATHIP TECHAWIWATTHANABOON

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY FACULTY OF SCIENCE UBON RATCHATHANI UNIVERSITY ACADEMIC YEAR 2017 COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัยเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต ด้วยวิธีผสมผสาน

ผู้วิจัย นายสราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์ คณะกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม ดร.ณัฏฐ์ ดิษเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงกต ศรีอุไร

ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ณัฏฐ์ ดิษเจริญ)

In harres

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชริดา ปุกหุต) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ (รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์) รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2560

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการ เทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน ทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ในการทำงาน วิจัย อีกทั้งยังได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่ว่าจะด้วยตนเองหรือปรึกษาจากผู้รู้ ผู้ชำนาญ เพื่อให้งานวิจัยนี้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดาและมารดาที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และคอยให้กำลังใจในยามที่เจอกับอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการ ทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.ณัฏฐ์ ดิษเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ คำ ชี้แนะต่าง ๆ มากมาย เมื่อพบเจออุปสรรคในการทำงาน จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ ช่วยแก้ไขปัญหา ตลอดระยะเวลาในการพัฒนาระบบ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทุก ท่านที่อบรม ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ และขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือในการทำงาน ผู้วิจัยจะนำความรู้ที่ได้จากการทำ วิทยานิพนธ์นี้ไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไป

> สราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์ ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

เรื่อง	 การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียน 	
		โอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน
ผู้วิจัย	:	สราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์
ชื่อปริญญา	:	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	:	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ו:	ดร.ณัฏฐ์ ดิษเจริญ
คำสำคัญ	:	การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ คำอธิบายรายวิชา การเทียบโอนหน่วยกิต
		เวกเตอร์สเปซ

การเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วอาจส่งผลให้นักศึกษาสามารถจบการศึกษา ได้เร็วขึ้น ซึ่งในกระบวนการเทียบโอนหน่วยกิตจะพิจารณาความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา ้ร่วมกับชื่อวิชา วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อ ้วิชา และพัฒนาระบบเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาระดับมหาวิทยาลัย ด้วยวิธีวัดความคล้ายคลึงของ ข้อความที่แทนด้วยเวกเตอร์ โดยประยุกต์ใช้วิธีวัดระยะทางเชิงมุมร่วมกับความถี่ของคำที่ปรากฏใน เอกสาร กระบวนทำงาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตัดคำไทยภาษาไทย 2) การรวม ความหมายคำโดยใช้พจนานุกรมเป็นฐาน 3) การกำจัดคำหยุด 4) การวิเคราะห์คำเชิงความหมาย 5) การหาค่าน้ำหนักของคำ และ 6) การวัดความคล้ายคลึงของรายวิชา ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเป็น ข้อมูลคำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย ในหลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี การประเมินประสิทธิภาพทำโดยการ เปรียบเทียบผลการเทียบโอนหน่วยกิตที่แนะนำจากระบบกับผลจากการพิจารณาของหลักสูตร ้ผลการวิจัย พบว่า วิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตที่พัฒนาขึ้น ได้ค่า ความถูกต้อง เท่ากับ 82.61% ค่าความแม่นยำ เท่ากับ 100% ค่าความระลึก เท่ากับ 80.95 และค่า ้ความถ่วงดุล เท่ากับ 89.47% ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความคล้ายคลึงของ ้คำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตได้ และการประเมินประสิทธิภาพของระบบในเบื้องต้น ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับ ้มาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63) ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วยสนับสนุน กระบวนการเทียบโอนหน่วยกิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ABSTRACT

TITLE	: DEVELOPMENT OF AN ALTERNATIVE APPROACH TO COURSE		
	DESCRIPTION COMPARISON FOR UNIVERSITY CREDIT TRANSFER USING		
	HYBRID METHODS		
AUTHOR	: SARATHIP TECHAWIWATTHANABOON		
DEGREE	: MASTER OF SCIENCE		
MAJOR	: INFORMATION TECHNOLOGY		
ADVISOR	: NADH DITCHAROEN, Ph.D.		
KEYWORDS	: TEXT SIMILARITY MEASUREMENT, COURSE DESCRIPTION,		
	CREDIT TRANSFER, VECTOR SPACE		

Credit transferring of studied courses may lead to students' graduation sooner. In credit transfer process, the similarities of course descriptions and course names are evaluated. The objectives of this thesis were to present an alternative approach to course description and course name comparison and to develop university credit transfer system using a vector-based text similarity measurement in which cosine distance and term frequency were applied. The comparison process consisted of 6 steps including 1) Thai word segmentation, 2) dictionary-based meaning combination 3) stop word elimination, 4) lexical semantic analysis, 5) term weighting, and 6) course similarity measurement. Course descriptions, collected from B.Sc. program in Computer Science, and B.Sc. and M.Sc. program in Information Technology, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, written in Thai were used in experiments. The approach was evaluated by comparing results suggested from the system with those from program director judgement. The experimental results showed that the accuracy, precision, recall, and F-measure of our proposed approach were 82.61%, 100%, 80.95%, and 89.47%, respectively, which is able to be applied in course description similarity measurement for credit transfer process. The system was preliminarily evaluated in terms of user satisfaction using questionnaires with 30 users. The testing results showed that the average of the users' satisfaction was at a good level (\overline{X} = 4.27, SD = 0.63). The developed system is able to support the university credit transfer process more efficiently.

สารบัญ

				หน้า
กิตติก	1558	มประ	กาศ	ก
บทคัด	าย่อ	ภาษ	าไทย	ข
บทคัด	າຍ່ອ	ภาษ	าอังกฤษ	ค
สารบั	ຸ່			٩
สารบั	ญต	าราง		ຉ
สารบั	លូរ	าพ		ଖ
บทที่	1	บทเ	้ำ	
		1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
		1.2	วัตถุประสงค์	2
		1.3	สมมติฐานของการวิจัย	2
		1.4	ขอบเขตของการวิจัย	2
		1.5	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	3
		1.6	ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
		1.7	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่	2	ทฤษ	<i>เ</i> ฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
		2.1	การทำเหมืองข้อความ	4
		2.2	การตัดคำภาษาไทย	6
		2.3	พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย	7
		2.4	เวิร์ดเน็ตภาษาไทย	8
		2.5	การสกัดคุณลักษณะของเอกสาร	9
		2.6	การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ	10
		2.7	การวัดประสิทธิภาพ	12
		2.8	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่	3	วิธีก	ารดำเนินการ	
		3.1	การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย	18
		3.2	การพัฒนาระบบเทียบโอนผลการเรียน	25
บทที่	4	ผลก	ารพัฒนาและทดสอบระบบ	
		4.1	ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา	51
		4.2	ผลการพัฒนาและทดสอบระบบ	53
บทที่	5	สรุป	ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
		5.1	สรุปผลการวิจัย	69
		5.2	ปัญหาและอุปสรรค	70

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

70

สารบัญ

ຈ

เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ก คู่มือการติดตั้งระบบ	76
ข คู่มือการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ	89
ค คู่มือการใช้งานระบบของนักศึกษา	100
ง คู่มือการใช้งานระบบของเจ้าหน้าที่	104
จ คู่มือการใช้งานระบบของประธานหลักสูตร	110
ฉ คู่มือการใช้งานระบบของคณบดี	112
ช เอกสารขอใช้งาน API Tlex Nectec	114
ซ งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่	116
ประวัติผู้วิจัย	125

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary	8
2.2	ตัวอย่างข้อมูลเวิร์ดเน็ตภาษาไทย	9
2.3	ตัวอย่างข้อมูลในเอกสารทั้งหมด (ใน collection) 806,791 documents	9
2.4	ตัวอย่างความถี่ของแต่ละเอกสาร	10
2.5	ตัวอย่างผลคำนวณค่าของ tf-idf	10
3.1	ตัวอย่างข้อมูลคำอธิบายรายวิชา	19
3.2	ตัวอย่างการตัดคำภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย	20
3.3	ตัวอย่างพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary	21
3.4	ตัวอย่างการรวมความหมายคำ วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย	21
3.5	ตัวอย่างคำหยุด	21
3.6	ตัวอย่างการรวมความหมายคำ วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย	22
3.7	ตัวอย่างข้อมูลเวิร์ดเน็ตภาษาไทย	22
3.8	ตัวอย่างการวิเคราะห์คำเชิงความหมาย วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย	23
3.9	ตัวอย่างเวกเตอร์ TF ของคำอธิบายรายวิชา	23
3.10	ตัวอย่างผลการวัดความคล้ายคลึงของข้อความ	24
3.11	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างผังงาน	26
3.12	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ Context Diagram และ Data Flow Diagram	28
3.13	รายละเอียดชื่อตารางในฐานข้อมูล	35
3.14	รายละเอียดข้อมูลตาราง users	35
3.15	รายละเอียดข้อมูลตาราง department	36
3.16	รายละเอียดข้อมูลตาราง dictionary_master	36
3.17	รายละเอียดข้อมูลตาราง faculty	36
3.18	รายละเอียดข้อมูลตาราง major	36
3.19	รายละเอียดข้อมูลตาราง stopword	36
3.20	รายละเอียดข้อมูลตาราง subjects	37
3.21	รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_keyword	37
3.22	รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_thesis_result	37
3.23	รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_weight	38
3.24	รายละเอียดข้อมูลตาราง title	38
3.25	รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_process	38
3.26	รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_process_detail	39
3.27	รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_status	39
3.28	รายละเอียดข้อมูลตาราง userstatus	39

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.29	รายละเอียดข้อมูลตาราง wordnet	40
3.30	รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_log_remark	40
3.31	การทดสอบการเข้าใช้งาน	43
3.32	การทดสอบการจัดการข้อมูลรายวิชา	43
3.33	การทดสอบการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ	43
3.34	การทดสอบการวัดความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา	43
3.35	การทดสอบการจัดการข้อมูลยื่นคำร้องขอเทียบโอนผลการเรียน	44
3.36	การทดสอบการยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ	44
3.37	การทดสอบการจัดการข้อมูลคณะ	44
3.38	การทดสอบการจัดการข้อมูลภาควิชา	44
3.39	การทดสอบการจัดการข้อมูลสาขาวิชา	45
3.40	การทดสอบการจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ	45
3.41	การทดสอบการจัดการข้อมูลคำศัพท์	45
3.42	การทดสอบการจัดการข้อมูลผลการเทียบโอน	46
3.43	เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูล	43
4.1	ผลการคำนวณค่าความคล้ายคลึงของรายวิชา	52
4.2	ผลการเทียบโอนหน่วยกิต	52
4.3	ผลการประเมินประสิทธิภาพด้วย Confusion Matrix	53
4.4	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ	68

Y

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กระบวนการดำเนินงานของการทำเหมืองข้อความ	5
2.2	หน้าจอใช้งานระบบ Tlex	7
3.1	ภาพรวมของการดำเนินการวิจัย	17
3.2	สถาปัตยกรรมของระบบ	18
3.3	การออกแบบ Flowchart Diagram ระบบเทียบโอนหน่วยกิต	27
3.4	การไหลของข้อมูล (Context Diagram)	29
3.5	การไหลของข้อมูล Level 0	30
3.6	การไหลของข้อมูล Level 1 Process 1	31
3.7	การไหลของข้อมูล Level 1 Process 3	32
3.8	การไหลของข้อมูล Level 1 Process 4	33
3.9	ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลของฐานข้อมูล	34
3.10	หน้าเข้าสู่ระบบ	41
3.11	หน้าจอหลักของระบบ	41
3.12	แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ	47
4.1	หน้าหลักของระบบ	54
4.2	เข้าสู่ระบบสำเร็จ	54
4.3	เข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ	55
4.4	การจัดการข้อมูลรายวิชา	55
4.5	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว	56
4.6	หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลรายวิชา	57
4.7	Source code การตัดคำภาษาไทย	58
4.8	Source code เปรียบเทียบคำกับพจนานุกรมเพื่อรวมคำ	59
4.9	Source code การกำจัดคำหยุด	60
4.10	Source code การเปรียบเทียบความเหมือนของคำ	61
4.11	Source code การกำหนดค่าน้ำหนักของคำ	62
4.12	Source code การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา	64
4.13	หน้าจอหลักสำหรับนักศึกษา	64
4.14	หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้อง	65
4.15	หน้าตรวจสอบรายละเอียดคำร้อง	65
4.16	หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้องสถานะตรวจสอบผลจากประธานหลักสูตร	66
4.17	หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้องของคณบดี	66
4.18	หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ	67

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ก.1	ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ xampp-version-installer.exe	77
ก.2	หน้าจอยินดีต้อนรับสู่การติดตั้งโปรแกรม Xampp	77
ก.3	หน้าจอแสดง Components	78
ก.4	หน้าจอแสดงการเลือกตำแหน่งในการติดตั้ง	78
ก.5	หน้าจอรายละเอียด Bitnami for XAMPP	79
ก.6	หน้าจอ Ready to Install	79
ก.7	หน้าจอแสดงความคืบหน้าในการติดตั้งโปรแกรม Xampp	80
ก.8	หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม Xampp ที่เสร็จสมบูรณ์	80
ก.9	หน้าจอโปรแกรมส่วน Control Panel Xampp	81
ก.10	หน้าแรกของโปรแกรม Xampp (http://localhost/)	82
ก.11	คำสั่ง PHP ทดสอบชุดโปรแกรม Xampp	82
ก.12	การทดสอบการทำงานของ PHP	82
ก.13	โครงสร้างไฟล์ภายใน C:/xampp	83
ก.14	แสดง Folder ไฟล์ Project	84
ก.15	แสดงหน้าหลักของ Database Manager	84
ก.16	การสร้างฐานข้อมูล	85
ก.17	การคลิกเพื่อนำข้อมูลเข้า	85
ก.18	การเลือกไฟล์ข้อมูลลงในฐานข้อมูล	86
ก.19	รายการตารางข้อมูลที่นำเข้า	86
ก.20	หน้าหลักของระบบ	87
ก.21	การเข้าใช้งานผิดพลาด	87
ก.22	หน้าจอเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ	88
ข.1	หน้าหลักของระบบหลังจากเข้าสู่ระบบ	90
ข.2	หน้าจอแสดงการคลิกยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้	90
ข.3	หน้าจอจัดการข้อมูลผู้ใช้	91
ข.4	หน้าจอเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลแพทย์	91
ข.5	หน้าจอแสดงผลการเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลผู้ใช้	92
ข.6	หน้าจอเมนูจัดการประธานหลักสูตร	92
ข.7	หน้าจอเมนูจัดการข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา	93
ข.8	หน้าจอเพิ่มข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา	93
ข.9	หน้าจอแก้ไขข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา	93
ข.10	หน้าจอเมนูจัดการคำนำหน้าชื่อ	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ข.11	หน้าจอแก้ไขคำนำหน้าชื่อ	94
ข.12	หน้าจอเมนูการจัดการข้อมูลรายวิชา	95
ข.13	หน้าฟอร์ม [์] กรอกข้อมูลรายวิชา	95
ข.14	หน้าจอเมนู เปิด-ปิด รายวิชา	96
ข.15	หน้าจอเมนูจัดการคำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	96
ข.16	หน้าจอแก้ไขคำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	97
ข.17	หน้าจอเลือกจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ	97
ข.18	หน้าจอจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ	97
ข.19	หน้าจอเมนูเพิ่มผลการเทียบโอน	98
ข.20	หน้าแบบฟอร์มการเพิ่มผลการเทียบโอน	98
ข.21	หน้าจอเมนูผลวิจัยโดยรวม	99
ค.1	หน้าหลักของระบบหลังนักศึกษาเข้าสู่ระบบ	101
ค.2	รายละเอียดคำร้อง	101
ค.3	หน้าสร้างคำร้องขอเทียบโอนรายวิชา	102
ค.4	หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต	103
ค.5	ข้อมูลหลังจากเพิ่มรายวิชาคำร้อง	103
ค.6	หน้าผลการพิจารณาคำร้อง	103
গ .1	หน้าหลักของระบบหลังเจ้าหน้าที่เข้าสู่ระบบ	105
.2	หน้าตรวจสอบรายละเอียดคำร้อง	106
٩.3	หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้องสถานะตรวจสอบผลจากประธานหลักสูตร	106
<u></u> খ.4	หน้าตรวจสอบคำร้องและผลจากประธานหลักสูตร	107
٩.5	หน้าจอเมนูตรวจสอบผลจากประธานหลักสูตร	107
٩.6	หน้าตรวจสอบคำร้องและผลจากคณบดี	108
গ .7	หน้ารายละเอียดคำร้องที่เสร็จสิ้นกระบวนการ	108
٩.8	หน้ารายละเอียดคำร้องที่เสร็จสิ้นกระบวนการ	109
จ.1	หน้าหลักของระบบหลังประธานหลักสูตรเข้าสู่ระบบ	111
ຈ.2	หน้าตรวจสอบรายวิชาที่ขอเทียบ	111
ຉ.1	หน้าหลักของระบบหลังคณบดีเข้าสู่ระบบ	113
ຉ.2	หน้าหลักของระบบหลังคณบดีเข้าสู่ระบบ	113

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบการศึกษาของไทยในปัจจุบันได้เปิดให้นักศึกษาสามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ในปัจจุบันมี การเปิดให้เทียบโอนหลากหลายวิธีเช่น การเทียบโอนภายในมหาวิทยาลัยเดียวกันหรือการเทียบโอน ข้ามมหาวิทยาลัย ซึ่งพัฒนาหลักสูตรตาม TQF (Thailand Qualifications Framework) และอาจ นำไปสู่แนวทางเทียบโอนสำหรับการศึกษาระดับประเทศ ASEAN (NQF -National Qualifications Framework) ซึ่งการเทียบโอนผลการเรียนจะเป็นประโยชน์อย่างมากหากนักศึกษาคนนั้นได้เรียนวิชา ้ดังกล่าวมาแล้ว จะได้ไม่เสียเวลาเรียนวิชาเดิมซ้ำอีก การเทียบโอนผลการเรียนของแต่ละมหาวิทยาลัย จะมีหลักเกณฑ์พิจารณาที่ใกล้เคียงกันตามระเบียบที่สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด ซึ่ง ้อาจจะมีแนวปฏิบัติที่แตกต่างกันบ้างในบางมหาวิทยาลัย แต่โดยทั่วไปหากพิจารณาจากชื่อรายวิชาที่ ้เหมือนกันแล้ว อาจจะยังต้องพิจารณารายละเอียดของคำอธิบายรายวิชา หากจะเทียบโอนหน่วยกิตได้ ้จำเป็นต้องมีเนื้อหาคล้ายคลึงกันถึงสามในสี่ขึ้นไป ในกระบวนการขอเทียบโอนหน่วยกิต นักศึกษา จะต้องยื่นคำร้องขอไปยังหลักสูตรที่เข้าศึกษา ผ่านเจ้าหน้าที่งานวิชาการเสนอผ่านหัวหน้างานเพื่อให้ ้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาเทียบเคียงคำอธิบายรายวิชา ซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องอาศัยการ ตัดสินใจจากอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชานั้น ๆ ในการพิจารณาเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา เพิ่มเติมอีกด้วย จากกระบวนการดังกล่าวจะพบว่าต้องใช้เวลา และความเชี่ยวชาญจากบุคคลในการ พิจารณาความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดและเกิดความล่าช้าได้ ในการ ้ลดปัญหาดังกล่าวถ้ามีระบบที่ให้นักศึกษาสามารถตรวจสอบความคล้ายคลึงก่อนยื่นคำร้องขอเทียบ โอนหน่วยกิตกับเจ้าหน้าที่ เพื่อตรวจสอบว่าควรยื่นเทียบโอนรายวิชาใดบ้างจากผลของระบบ ตรวจสอบความคล้ายคลึง จะสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้

จากการศึกษางานวิจัยทางด้านการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสาร ข้อความหรือประโยค (Text Similarity) พบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากที่นำเสนอวิธีที่แม่นยำในการตรวจวัดความคล้ายคลึง กันของข้อความ ดังเช่นแสดงใน [1] ที่นำเสนอระบบตรวจสอบการคัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสารด้วยวิธีการสไลด์ดิ่งวินโดวส์ (Sliding Windows) ที่มีผลการ ประเมินการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี การประยุกต์ใช้เอ็นแกรม (N-Gram) ในการหาความคล้ายคลึง ของรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาอารบิค [2] ซึ่งพบว่า 3-Grams ให้ผลการวิจัยดีที่สุด การใช้เทคนิคการ จัดกลุ่มด้วยโครงข่ายประสาทเทียมในการเทียบโอนรายวิชาภาษาไทย [3] ที่ให้ผลการวิจัยสอดคล้อง กับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และยังมีการนำเวกเตอร์สเปซ (Vector Space) มาใช้ในการเทียบโอน รายวิชาภาษาไทยด้วยเช่นกัน [4] ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าวได้ค่าความคล้ายคลึงของเอกสารที่ดี เวกเตอร์สเปซได้นำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายดังเช่นในการพัฒนาโมเดลจัดลำดับความคล้ายคลึง ของเอกสารกับคำค้นของผู้ใช้สำหรับระบบสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยว [5] อย่างไรก็ตามในการนำ เวกเตอร์สเปซมาประยุกต์ใช้ต้องทำร่วมกับวิธีวัดระยะทางของเวกเตอร์ ซึ่งยังมีวิธีวัดระยะทางเพื่อ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของข้อความอีกหลากหลายวิธีดังแสดงใน [6] ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อวัดความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาภ าษาไทย และอาจจะเพิ่มความแม่นยำในการวัดความ คล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของ มหาวิทยาลัยเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตด้วยการผสมผสานวิธีในการวัดความคล้ายคลึงของข้อความ ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้กระบวนการทางการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) และการทำเหมืองข้อความ (Text Mining) สำหรับภาษาไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำ ในการเปรียบเทียบ และพัฒนาเป็นระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับอำนวยความสะดวกให้กับ ผู้ดูแลระบบ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ ประธานหลักสูตร และคณบดี ในการเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชา ภายในหลักสูตรเดียวกันหรือระหว่างหลักสูตรของมหาวิทยาลัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 พัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาโดยผสมผสานวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความ ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิคทางการประมวลผลภาษาธรรมชาติและการทำเหมืองข้อความ

1.2.2 พัฒนาระบบเทียบโอนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยด้วยวิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึง ของคำอธิบายรายวิชา

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

 1.3.1 ความแม่นย่าของวิธีวัดความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยข้อความ ภาษาไทย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

 1.3.2 ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น ไม่น้อยกว่า 4.00 (จากคะแนน เต็ม 5)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

 1.4.1 ข้อมูลรายวิชาทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองเป็นข้อมูลรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งรวบรวมจากผลการพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตในปีการศึกษา 2555 – 2559

1.4.2 ใช้เทคนิคการตัดคำจะใช้ API ของโปรแกรม TLex

1.4.3 ใช้ฐานข้อมูลคำศัพท์จาก NECTEC's Lexitron Dictionary

1.4.4 ใช้ฐานข้อมูล Thai WordNet

- 1.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.4.5.1 Microsoft Excel

1.4.5.2 โปรแกรม Xampp Sublime Text 3 HeidiSQL

1.4.5.3 ภาษาโปรแกรม PHP Laravel Framework JavaScript HTML CSS MySQL

1.4.6 ระบบพัฒนาในรูปแบบ Web Application ด้วยภาษา PHP

1.4.7 สามารถวัดความคล้ายคลึงของรายวิชาที่นำมาเทียบกันได้

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.5.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5 ความเร็ว 2.4 GHz
- 1.5.1.2 หน่วยความจำความจุ 4 GB.
- 1.5.1.3 ฮาร์ดดิสก์ความจุ 1 TB.
- 1.5.1.4 จอภาพ ขนาด 15 นิ้ว
- 1.5.2 ซอฟต์แวร์
 - 1.5.2.1 Microsoft Windows 10 Professional 64 Bit
 - 1.5.2.2 Xampp v3.2.2
 - 1.5.2.3 Visual Studio Code
 - 1.5.2.4 Google Chrome
 - 1.5.2.5 Microsoft Excel
 - 1.5.2.6 HeidiSQL 9.4

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.6.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.6.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลรายวิชาและข้อมูลเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียน
- 1.6.3 ศึกษาเทคนิควัดความควายคลึงกันของข้อความ
- 1.6.4 ออกแบบระบบจากเทคนิคที่ศึกษา
- 1.6.5 ทดสอบเทคนิคและพัฒนาระบบ
- 1.6.6 วิเคราะห์ผลการทดลอง
- 1.6.7 ประเมินประสิทธิภาพวิธีวัดความคล้ายคลึง
- 1.6.8 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ
- 1.6.9 สรุปผลการวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 ได้ระบบยื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตและระบบการวัดความคล้ายคลึงของรายวิชา
- 1.7.2 นักศึกษาได้รับการตรวจสอบการโอนผลการเรียนที่รวดเร็วขึ้นและสะดวก

บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทำเหมืองข้อความ

การทำเหมืองข้อความ (Text Mining) [7] หรือการค้นหาความรู้ในฐานข้อมูลเอกสาร (Knowledge Discovery in Document Databases) เป็นวิธีการค้นหารูปแบบ (pattern) ของข้อมูล จากข้อความจำนวนมหาศาลโดยอัตโนมัติ โดยใช้ขั้นตอนวิธีจากวิชาสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง และ การรู้จำแบบ หรือในอีกนิยามหนึ่ง การทำเหมืองข้อความ คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อความ (โดย ส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อความนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง หลักคณิตศาสตร์ หลักการประมวลเอกสาร (Document Processing) หลักการประมวลผลข้อความ (Text Processing) และหลักการประมวลผล ภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)

2.1.1 ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อความมีหลายรูปแบบ ได้แก่

2.1.1.1 การสรุปเอกสารข้อความ (Document Summarization) เป็นการลดความ ซับซ้อนและขนาดของเอกสารข้อความโดยไม่ทำให้ความหมายหรือสาระสำคัญของข้อมูลเอกสาร สูญเสียไป

2.1.1.2 การแบ่งประเภทเอกสารข้อความ (Document classification) จัดแบ่งประเภท ของกลุ่มเอกสารข้อความออกเป็นคลาส โดยการใช้ชุดข้อมูลตัวอย่างของเอกสารข้อความที่เรียกว่า Training Set สำหรับสร้าง Classifier Model และทดสอบ Classifier Model ด้วย Test Set ขั้นตอน วิธี ได้แก่ Supervised Learning Neural Networks และ C4.5 Decision Tree

2.1.1.3 การแบ่งกลุ่มเอกสารข้อความ (Document clustering) จัดแบ่งเอกสาร ข้อความออกเป็นกลุ่ม โดยใช้การวัดความคล้ายคลึงและความแตกต่างของคุณลักษณะของเอกสาร ข้อความ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการข่าว ข้อมูลเอกสารจะถูกแปลงให้เป็นชุดข้อมูลตัวเลขโดย วิธีการ DFxIDF (Vector Space Model) จากนั้นถึงใช้ขั้นตอนวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล ได้แก่ K-Mean Unsupervised Learning Neural Networks และ Hierarchical Clustering



2.1.2 กระบวนการดำเนินงานของการทำเหมืองข้อความ

ภาพที่ 2.1 กระบวนการดำเนินงานของการทำเหมืองข้อความ [7]

จากภาพที่ 2.1 สามารถอธิบายกระบวนการดำเนินงานของการทำเหมืองข้อความตาม ขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุเรื่องที่สนใจต้องการวิเคราะห์ (Issue Identification) การวิเคราะห์ เรื่องที่สนใจ

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูล (Selection of Information Sources) แหล่งข้อมูลเชิงวิชาการมีอยู่มากมาย ควรมีความเข้าใจอย่างดีในแต่ละแหล่งข้อมูล เพื่อให้เป็นข้อมูล ดิบที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดสำหรับการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 การสืบค้น/ค้นคืนข้อมูลออนไลน์ (Search Refinement and Data Retrieval) ควรมีความเข้าใจในการสร้างกลยุทธ์ในการสืบค้นในแต่ละฐานข้อมูลเป็นอย่างดี เพื่อให้ผล การสืบค้นถูกต้องที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบเพื่อขจัดข้อมูลที่ผิดออก (Data Cleaning) โดยปกติในข้อมูลช ดิบมักมีข้อมูลที่ผิดพลาดปนเข้ามาด้วย ฉะนั้นจำเป็นต้องมีขบวนการนี้ ตัวอย่างเช่น การลบข้อมูลที่ซ้ำ กันออก การจัดข้อมูลกลุ่มย่อย (group) เฉพาะที่สนใจ การนำรวมข้อมูลจากต่างฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 5 การประมวลผล/วิเคราะห์เบื้องต้น (Basic Analyses) การวิเคราะห์แบบ สำรวจภาพรวม (Exploratory Analyses) เป็นการนับจำนวนของเขตข้อมูล ในข้อมูลดิบออกมา ตัวอย่าง จำนวนข้อมูลดิบจำนวนชื่อผู้แต่งจำนวนรายชื่อหน่วยงาน จำนวนรายชื่อผู้แต่ง ฯลฯ การ วิเคราะห์เพื่อจัดลำดับ (Producing List) เป็นการวิเคราะห์ในแต่ละเขตข้อมูลที่สนใจ เพื่อให้ ประมวลผลหาลำดับสูงสุดไล่เรียงลงมา ด้วยการสร้างรายการ (List) การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ ของ 2 เขตข้อมูล (Matrices) คือ การนำ list 2 รายการ มาไขว้กัน เพื่อให้เห็นภาพ ลักษณะ 2D ตัวอย่างเช่น คำสำคัญ ในบทความ X ปี แสดงให้ทราบถึงช่วงเวลาที่คำสำคัญนั้นเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 การประมวลผล/วิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Analyses) เป็นการ ประมวลผลขั้นสูงเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นลักษณะ Knowledge Network เครือข่ายของความรู้และ Mapping แผนที่ลักษณะความสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 7 การนำเสนอตัวแทนผลการวิเคราะห์ (Representation) เป็นการเลือก รูปแบบการนำเสนอ เช่น ตาราง กราฟ ที่แสดงผลแนวโน้มของ เทคโนโลยีเจ้าของสิทธิบัตร ผู้ประดิษฐ์ ให้เข้าใจง่าย

ขั้นตอนที่ 8 การตีความ (Interpretation) จำเป็นต้องมีผู้รู้/เชี่ยวชาญ ในเรื่องที่ทำการ วิเคราะห์ เพื่อทำการตีความให้ความหมายของผลลัพธ์ที่ได้ ดำเนินการโดยผู้ที่มีความรู้/เชี่ยวชาญ ใน เรื่องที่ทำการวิเคราะห์ เพื่อทำการตีความให้ความหมายของผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งเป็นการแปรผลที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 7 เพื่อนำไปวิเคราะห์แนวโน้มของเทคโนโลยี ว่าอยู่ในช่วงใดของวัฏจักรเทคโนโลยีผู้เป็น เจ้าของสิทธิ (key player) ผู้ประดิษฐ์ และ เทคโนโลยีย่อยที่เป็นส่วนประกอบว่าเรื่องใดมีมากน้อย เพียงใด และควรวิจัยและพัฒนาต่อหรือไม่

ขั้นตอนที่ 9 การนำไปใช้ประโยชน์ (Utilization) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 8 ไปวางแผน กำหนดนโยบาย เพื่อให้มีทิศทางที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงของโลก หรือ ศึกษาต่อ ยอด จากสถานภาพปัจจุบัน เป็นต้น

2.2 การตัดคำภาษาไทย

การตัดคำภาษาไทย [8] หรือการแบ่งคำไทยสำหรับมนุษย์นั้นเป็นเรื่องพื้นฐานที่เข้าใจได้ง่าย แต่ สำหรับคอมพิวเตอร์แล้วไม่สามารถเข้าใจได้เหมือนมนุษย์ เพราะคอมพิวเตอร์จะรู้จักเพียงแค่ รหัสอักษร ไม่เข้าใจความหมายของคำ และเนื่องจากประโยคในภาษาไทยจะเขียนคำติดต่อกันโดยไม่มี ขอบเขตของคำดังเช่นภาษาอังกฤษ ดังนั้นในการประมวลผลข้อความด้วยคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องมี การระบุขอบเขตของคำก่อน วิธีการตัดคำภาษาไทยแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลักคือ

2.2.1 การใช้กฎ การสร้างพยางค์ไทยที่ประกอบด้วยพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด ตัว การันต์ แนวทางนี้ทำได้ง่ายที่สุด ทำงานได้เร็วที่สุด แต่แบ่งคำพยางค์เดียวได้เท่านั้น ไม่สามารถจัดการ กับคำหลายพยางค์ได้ อีกทั้งยังไม่สามารถแก้ปัญหาความกำกวมของพยัญชนะที่เป็นได้ทั้งพยัญชนะต้น และตัวสะกด ดังเช่น "ก" ใน "ตากลม" ได้

2.2.2 การใช้พจนานุกรม โดยต้องทำรายการคำเอาไว้ล่วงหน้า เมื่อต้องการแบ่งคำก็เปรียบเทียบ ข้อความที่ต้องการแบ่งกับรายการคำที่เก็บ ไว้ในพจนานุกรม วิธีนี้สามารถแก้ปัญหาคำหลายพยางค์ได้ แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาคำกำกวมได้ทั้งหมด

2.2.3 การใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมที่สุด ในปัจจุบัน โดยการฝึกฝนระบบด้วยคลังข้อความขนาดใหญ่ที่มีการแบ่งคำไว้อย่างถูกต้องแล้ว เพื่อให้ เครื่องได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการเก็บสถิติ และคำนวณค่าความน่าจะเป็นของการปรากฏร่วมของคำ ที่อยู่ติด ๆ กัน ประสิทธิภาพของวิธีนี้ ขึ้นอยู่กับความถูกต้องและขนาดของคลังข้อความ ตัวอย่างการ ตัดคำภาษาไทยที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องคือทีเล็กส์ ทีเล็กส์ (TLex: Thai Lexeme Analyser) คือโปรแกรมตัดคำภาษาไทยซึ่งพัฒนาด้วยเทคนิคการ เรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอาศัยหลักการของ Conditional Random Field ในการเรียนรู้ และใช้คลังข้อมูลของ BEST2009 ขนาดห้าล้านคำในการฝึกฝนโปรแกรม โดยในปัจจุบันทางศูนย์ เทคโนโลยีอิเล็กทรกนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ให้บริการ Tlex ในรูปแบบเว็ป API (Application Programming Interface) คือช่องทางการเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์หนึ่งไปยังอีก เว็บไซต์หนึ่ง หรือเป็นการเชื่อมต่อระหว่าผู้ใช้งานกับ Server หรือจาก Server เชื่อมต่อไปหา Server ซึ่ง API นี้เปรียบได้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ได้อย่างอิสระ ซึ่งสามารถติดต่อขอใช้ ได้ฟรีที่ http://www.sansarn.com/tlex/ แสดงเพิ่มเติมใน ภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 หน้าจอใช้งานระบบ Tlex

2.3 พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย

พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย (NECTEC's LEXiTRON Dictionary) [9] คือการนำเทคโนโลยี ฐานข้อมูลขนาดใหญ่เข้ามาช่วยในการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับศาสตร์ในสาขาการประมวลผล ภาษาธรรมชาติ เรียกว่า การสร้างพจนานุกรมจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Corpus-Based Dictionary) และใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์รวบรวมและคัดเลือกคำ ประโยค หรือข้อความ ที่มีใช้จริงและมีอัตรา การปรากฏสูงในบริบทต่าง ๆ ของการใช้ภาษา จากแหล่งข้อมูลและข่าวสารที่เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เชื่อถือได้ เช่น วรรณกรรม บทความ เอกสารทางวิชาการ ข้อมูลข่าวสารจาก หนังสือพิมพ์

พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์คู่ภาษาไทยอังกฤษ [10] พัฒนาขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรกนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) คำว่า LEXiTRON เกิดจากคำว่า lexicon (คลังศัพท์) ผนวกกับ electron (อนุภาคมูลฐาน) เพื่อใช้ในความหมายว่า คำศัพท์ที่บรรจุอยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในเวอร์ชั่น 2.5 มีคำศัพท์อังกฤษ-ไทย จำนวน 79,000 คำ ประกอบด้วย คำศัพท์ภาษาอังกฤษ คำแปลภาษาไทย คำอ่าน คำหลัก คำค้นหา คำพ้องและคำตรงข้ามความหมายภาษาไทย คำพ้องและ คำตรงข้ามความหมายภาษาอังกฤษ และตัวอย่างประโยคภาษาอังกฤษที่อ้างอิงจากคลังข้อความขนาด ใหญ่ (Corpus-Based Sentence) และมีคำศัพท์ไทย-อังกฤษ จำนวน 51,000 คำ ประกอบด้วย คำศัพท์ภาษาไทย คำแปลภาษาอังกฤษ คำพ้องความหมายภาษาไทย คำตรงข้ามความหมายภาษาไทย คำนิยามศัพท์ คำลักษณะนาม และตัวอย่างประโยคภาษาไทย

คำในพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary		
เกี่ยวกับ		
จำนวนเต็ม		
ความสัมพันธ์		
ต้นไม้		
กินข้าว		

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary

2.4 เวิร์ดเน็ตภาษาไทย

เวิร์ดเน็ตภาษาไทย (Thai WordNet) คือ ฐานข้อมูลเกี่ยวกับคำศัพท์ที่เป็นภาษาไทยขนาดใหญ่ [11] ประกอบด้วยคำนาม คำกริยา คำคุณศัพท์ คำกริยาวิเศษ เป็นกลุ่มคำภาษาไทยที่เป็นกลุ่มของคำ พ้องความหมาย (synonyms) เรียกว่า synset และความสัมพันธ์ทางความหมายระหว่างกลกลุ่มคำ ไวพจน์ต่าง ๆ โดยส่วนประกอบดังกล่าวจะถูกจัดให้อยู่ในหมวดของคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน ฐานข้อมูลเชิงความหมายทั้งหมด 86,081 คำ

WordNet ประกอบไปด้วยคำนาม (Nouns), คำกริยา (Verbs) คำคุณศัพท์ (Adjectives) และ คำวิเศษณ์ (Adverbs) โดยคำที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันจะนำมาเกี่ยวโยงกันด้วย synonym sets (synsets) โดยข้อมูลใน synsets จะเกี่ยวโยงกันด้วย senses คำหนึ่งคำที่มีความหมายมากกว่าหนึ่ง ความหมาย จะมี senses มากกว่าหนึ่ง senses นอกจากนี้ WordNet ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างคำ นอกเหนือจาก synonym อีก 2 รูปแบบ คือ ความสัมพันธ์แบบ Is-A หรือเรียกว่า Hyponym และ Hypernym และความสัมพันธ์แบบ Part-Of หรือเรียกว่า Meronym และ Holonym

รหัสคำศัพท์	คำศัพท์
06000644-n	คณิตศาสตร์
06000644-n	คณิต
06000644-n	เลข
06000644-n	แม็ท
00031921-n	รีเลชั่น
00031921-n	ความสัมพันธ์

2.5 การสกัดคุณลักษณะของเอกสาร

การสกัดคุณลักษณะของเอกสาร [12] คือการหาลักษณะตัวแทนของเอกสารนั้น ๆ โดยพิจารณา จากความถี่คำที่ปรากฏในเอกสาร (Term Frequency: *tf*) และการหาน้ำหนักของคำที่ปรากฏใน เอกสารด้วยค่า *tf* * *idf* (Term Frequency-Inverse Document Frequency) [6] ซึ่งเป็นการวัด ค่าน้ำหนักที่เอาไว้ประเมินค่าความสำคัญของคำนั้น ๆ ในกลุ่มของเอกสาร ที่คำนวณได้จากสมการ (2.1)

$$Weight = tf * idf \tag{2.1}$$

ซึ่ง *tf* แทนด้วยจำนวนที่มีการปรากฏเทอม *t* ในเอกสาร *D* และ *idf* ได้มาจากการคำนวณด้วย สมการ (2.2)

$$idf(t,D) = \log \frac{N}{|\{d \in D: t \in d\}|}$$

$$\tag{2.2}$$

โดยที่ N แทนจำนวนเอกสารทั้งหมดและ Df แทนจำนวนเอกสารที่พบเทอม t ทั้งหมด

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างข้อมูลในเอกสารทั้งหมด (ใน collection) 806,791 documents

คำที่ปรากฏในเอกสาร	ความถี่ของคำ	น้ำหนักของคำ
Car	18,165	1.65
Auto	6,732	2.08
Insurance	19,241	1.62
Best	25,235	1.5

จากตาราง 2.3 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ค่าของ *idf* ของคำว่า car ได้มาจาก log (806791/18165) = 1.6475 และค่าของคำอื่น ๆ ก็ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกัน การคำนวณค่า น้ำหนักของคำ ของเอกสารนี้สามารถคำนวณได้จากค่า *tf* * *idf* ซึ่งจะได้มาจากสมการ (2.2)

คำที่ปรากฏในเอกสาร	เอกสาร 1	เอกสาร 2	เอกสาร 3	
Car	27	4	24	
Auto 3		33	0	
Insurance	0	33	29	
Best 14		0	17	

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างความถี่ของคำแต่ละเอกสาร

จากตาราง 2.4 คือการแจกแจงความถี่ของคำที่พบในแต่ะเอกสาร และหลังจากนั้นจะทำการ กำหนดค่าน้ำของคำ เช่น car ที่พบใน เอกสารที่ 1 มีค่า *tf* * *idf* = 1.65×27 = 44.55 และคำนวณ ค่าของคำอื่น ๆ ตามลำดับ ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างผลคำนวณค่าของ *tf* * *idf*

คำที่ปรากฏในเอกสาร เอกสาร 1		เอกสาร 2	เอกสาร 3	
Car	44.55	6.6	39.6	
Auto	6.24	68.64	0	
Insurance 0		53.46	46.98	
Best 21		0	25.5	

2.6 การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ

2.6.1 การวัดระยะทางเชิงมุม (Cosine Distance) [13] เป็นวิธีการเปรียบเทียบความ คล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสาร โดยแต่ละเอกสารจะถูกแทนด้วยเวกเตอร์ขนาดเอ็น (N-Dimensional Vector) ซึ่งเก็บค่าน้ำหนักคำแต่ละคำในเอกสารนั้น การเปรียบเทียบความ คล้ายคลึงของเอกสารจะเปรียบเทียบโดยดูจากมุมโคไซน์ของมุมระหว่าง 2 เวกเตอร์ของเอกสาร หาก เอกสารทั้งสองเอกสารคล้ายคลึงกันมาก เวกเตอร์ของเอกสารทั้ง 2 จะทับกันเกือบสนิท มุมจึงมีค่า น้อย ค่าโคไซน์ที่ได้จะมีค่ามาก ตัวอย่างในการวัดค่าความคล้ายคลึงระหว่างเวกเตอร์ X และเวกเตอร์ Y แสดงดังสมการ (2.3)

$$Cosine = Cos(X, Y) = \frac{X.Y}{||X|| ||Y||}$$
 (2.3)

ตัวอย่างการวัดระยะทางเชิงมุม X = (1, 1, 0, 0, 3, 0) Y = (2, 2, 1, 0, 2, 0) $X.Y = (1 \times 2) + (1 \times 2) + (0 \times 1) + (0 \times 0) + (3 \times 2) + (0 \times 0)$ = 10 $||X|| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 + 0^2}$ $= \sqrt{11}$ = 3.32 $||Y|| = \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + 2^2 + 0^2}$ $= \sqrt{13}$ = 3.61

2.6.2 การวัดระยะทางแบบเบร์-เคอร์ทิส (Bray-Curtis Distance) หรือ Sorensen Distance [6] คำนวณค่าความคล้ายระหว่างเวกเตอร์ U และ V จากสมการ (2.4) ซึ่งมีค่าระหว่าง 1 และ 0 ถ้าค่าที่ได้จากสมการมีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่ามีค่าความคล้ายคลึงใกล้เคียงกันมาก ซึ่งถ้าค่าที่ได้ เท่ากับ 1 แสดงว่ามีความคล้ายคลึงใกล้เคียงกันน้อย

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{n} |U_i - V_i|}{\sum_{i=1}^{n} |U_i + V_i|}$$
(2.4)

ตัวอย่างการวัดระยะทางแบบเบร็-เคอร์ทิส × = (1, 1, 0, 0, 3, 0) Y = (2, 2, 1, 0, 2, 0) $|X_i - Y_i| = |1 - 2| + |1 - 2| + |0 - 1| + |0 - 0| + |3 - 2| + |0 - 0| = 4$ $|X_i + Y_i| = |1 + 2| + |1 + 2| + |0 + 1| + |0 + 0| + |3 + 2| + |0 + 0| = 12$ ค่าความคล้ายคลึง แบบเบร์-เคอร์ทิส = $\frac{4}{12}$ = 33% **2.6.3 การวัดระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean Distance)** [13] ใช้วัดระยะทางแนวเส้นตรง ระหว่างจุดสองจุดบนปริภูมิสองมิติ (2-Dimensional Space) โดยจุดทั้งสองจุดนั้น สามารถแทนได้ ด้วยคู่อันดับ A = (xa, ya) และ A = (xb, yb) และค่าระยะทางแบบยูคลิดระหว่าง จุด A และจุด B คำนวณได้ด้วยสมการ (2.5)

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (X_i - Y_i)^2}$$
(2.5)

ตัวอย่างการวัดระยะทางแบบยูคลิด

X = (1, 1, 0, 0, 3, 0) Y = (2, 2, 1, 0, 2, 0) $(X_i - Y_i)^2 = (1 - 2)^{2+} (1 - 2)^{2+} (0 - 1)^{2+} (0 - 0)^{2+} (3 - 2)^{2+} (0 - 0)^2$ = 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 = 4 การวัดระยะทางแบบยูคลิด $D = \sqrt{4}$ = 2 การคำนวณหาค่าความคล้ายคลึง = $\frac{1}{1+D}$ = $\frac{1}{1+2}$ = 33%

2.7 การวัดประสิทธิภาพ

Confusion Matrix [14] คือการประเมินผลลัพธ์การทำนาย (หรือผลลัพธ์จากโปรแกรม) เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริงๆ ที่หาโดยคน

(1) True Positive (TP) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าจริง และคนบอกว่ามันจริง

(2) True Negative (TN) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าไม่จริง และคนบอกว่ามันไม่จริง

(3) False Positive (FP) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าจริง แต่คนบอกว่าไม่จริง

(4) False Negative (FN) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าไม่จริง แต่คนบอกว่าจริง

2.7.1 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมสามารถทำนายได้แม่นยำขนาด ไหน

Accuracy
$$= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$
(2.6)

2.7.2 ค่าความแม่นย่ำ (Precision) คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมทำนายว่าจริงถูกต้องเท่าไร

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$
(2.7)

2.7.3 ค่าความระลึก (Recall) คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมทำนายได้ว่าจริง เป็นอัตราส่วนเท่าไร ของจริงทั้งหมด

Recall =
$$\frac{TP}{TP+FN}$$
 (2.8)

2.7.4 ค่าความถ่วงดุล (F-Measure) คือ ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความแม่นยำ และค่า ความระลึก

F-Measure =
$$\frac{2TP}{2TP+FN+FP}$$
 (2.9)

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2549 ต่อพงษ์ กังสวร [15] พัฒนาโปรแกรมสืบค้นหนังสือห้องสมุดโดยวิธีเวกเตอร์สเปซ โมเดลโดยอาศัยหลักการที่ว่า เอกสารที่ตกลงในพื้นที่เวกเตอร์ที่ใกล้เคียงกันย่อมมีความคล้ายคลึงกัน สูง โดยจะทำการแปลงคำค้นที่ต้องการค้นหาและเอกสารในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ ก่อนที่ จะนำมาทำการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันก่อนที่จะแสดงผลลัพธ์ โดยใช้การค้นหาแบบตามชื่อ เรื่อง (Title) ผลลัพธ์ของความแม่นยำของการสืบค้นอยู่ที่ 84% และ 76% โดยผลการวิจัยแสดงให้ เห็นว่าวิธีการ เวกเตอรสเปซโมเดล ค้นหาข้อมูลไดในระดับดีแต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีการของ ห้องสมุดกลางของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ควรแกไขโดยการพัฒนาวิธีการ สืบค้นหนังสือโดยเทคนิคตัวซี้ลาเทนท ซีแมนติก

ในปี 2550 ณัฐพร หอมเมือง [16] พัฒนาระบบถามตอบภายใต้แบบจำลองเวกเตอร์สเปซแบบ ผสมผสาน ซึ่งนำหลักการที่ว่าด้วยเอกสารที่ตกลงในพื้นที่เวกเตอรที่ใกล้เคียงกันย่อมมีความคล้ายคลึง กัน โดยจะนำคำขอที่ผู้ใช้ต้องการมาเปรียบเทียบ กับคำที่ต้องการค้นหาในเอกสารฐานข้อมูลแล้วนำมา เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน โดยการนำคำถามที่มีอยู่แล้วสร้างเป็นโมเดล แล้วนำคำที่ผู้ค้นหามา เปรียบเทียบ หากมีความใกล้เคียงกันระบบจะส่งคำตอบของคำถามให้ผู้ค้นหา หลังจากพัฒนาระบบ เสร็จแล้วได้ทำการทดสอบระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าร้อยละ ในการค้นหา โดยกำหนดคำดัชนีในการค้นหาเพื่อเปรียบเทียบกันกับวิธีทั้ง 3 วิธี จึงได พบว่าการค้นหา แบบวิธีทั้ง 3 วิธี ให้ค่าความแม่นยำเป็น 71.7% 50.7% และ 41.7%

ในปี 2554 ดวงแข ไกรษี [17] พัฒนาเทคนิคการจัดจำแนกหมวดหมู่เอกสารทางด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้เทคนิค Text Categorization ในการค้นหาเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ ปัญหาอย่างหนึ่งคือ เอกสารที่ได้มาไม่ตรงตามความต้องการ เอกสารสำคัญๆเป็นภาษาที่ไม่ถนัด จึงทำให้เกิดความยุ่งยากและเสียเวลาในการค้นหาเอกสารงานวิจัย นี้นำเสนอ ระบบจัดจำแนกหมวดหมู่เอกสารทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เขียน ด้วยภาษาอังกฤษ โดยอาศัยทฤษฎีทางด้านการทำเหมืองข้อความและเทคนิคการใช้ความถี่ของคำการ การระบุหมวดหมู่โมเดลที่ใช้จำแนกหมวดหมู่เอกสารแบ่งออกเป็น 11 หมวด โมเดลที่ได้จะใช้ในการ พัฒนาโปรแกรมที่สร้างด้วยด้วยภาษา C# โปรแกรมจะช่วยอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจเลือก เอกสารภาษาอังกฤษที่ค้นหามาว่าตรงตามความต้องการคิดเป็น 50%

ในปี 2555 สุทิน อหิงสะโร และผุสดี บุญรอด [18] พัฒนาและประเมินระบบตรวจสอบการ คัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสาร ซึ่งพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอป พลิเคชันที่มีการประยุกต์ใช้การตัดคำแบบยาวที่สุด (Longest Matching) จากนั้นระบบจะทำการ สร้างดรรชนีให้กับเอกสารและจัดเก็บเป็นคลังข้อความ ซึ่งทำการค้นหาข้อความในเอกสารโดยใช้ วิธีการสไลด์ดิ่งวินโดวส์ (Sliding Window) จากนั้นทำการเปรียบเทียบ วิเคราะห์และ คำนวณหาค่า ความคล้ายคลึงของข้อความแล้วทำการ สรุปผลลัพธ์ที่ไดในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงโดยใช้ วิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดย ผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีและผลการประเมินความพึง พอใจโดยผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่ พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี

ในปี 2555 ณัฐพล ธรรมศรี และจีระศักดิ์ นำประดิษฐ์ [19] พัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลการ ท่องเที่ยวบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยใช้เวกเตอร์สเปซโมเดล ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิคการทำเหมืองเนื้อหา เว็บ (Web Content Mining) ในการจัดเก็บเว็บไซต์ลงคลังเอกสาร (Corpus) และใช้เทคนิคเวกเตอร สเปซโมเดล (Vector Space Model) คำนวณความคล้ายคลึงของเอกสารแบบโคไซน์ (Cosine Similarity) ทำให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลการทองเที่ยวได แม่นยำมากขึ้น โดยไดผลการประเมินค่า ประสิทธิภาพของเอกสารที่เก็บในคลังเอกสารทั้งหมด 2,992 ชุด มีค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 0.7013 และค่าเฉลี่ยของค่าความถูกต้องในการค้นคืนเอกสาร (Recall) เท่ากับ 0.8094 แสดงให้เห็นว่าสามารถค้นคืนเอกสารได้แม่นยำ

ในปี 2555 ภิญโญ อาจสาลี และสิรภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา [20] ทำการสืบค้นเชิงความหมายจาก สารบัญหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคนิคการวัดความคล้าย การสืบค้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น มี วิธีการที่หลากหลายแต่สิ่งที่สำคัญที่สุด ก็คือการสืบค้นให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงกับคำสำคัญที่บ่งบอก เนื้อหาในหนังสือ งานวิจัยนี้มีแนวคิดไดนำเอาสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาเป็นตัวแทนหนังสือ สำหรับใช้ในการสืบค้น โดยใช้เทคนิคการหาค่าความคล้ายด้วยการใช้เวิร์ดเน็ตเข้ามาช่วย ผนวกกับ วิธีการหาค่า น้ำหนักคำเพื่อให้ไดคำที่เป็นตัวแทนสำหรับใช้ในการสืบค้นและสุดท้ายนำผลการทดลอง ที่ไดจากการวัดประสิทธิภาพของการสืบค้นด้วยค่า Recall มีค่าเท่ากับ 92.34% พบว่าการสืบค้นใน ส่วนของสารบัญมีความถูกต้อ มากกว่าการสืบค้นในส่วนของชื่อเรื่อง

ในปี 2555 บารมี โอสธีรกลุ และธวัชชัย งามสันติวงศ์ [4] พัฒนาระบบเทียบโอนรายวิชาโดยใช้ แบบจำลองเวกเตอร์สเปซวัดความคล้ายคลึงของรายวิชาด้วยการวัดความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ โดย ทดลองกับสาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณ ภูมิ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องคิดเป็น 86.66% เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ของการค้นคว้า

ในปี 2555 บารมี โอสธีรกลุ [21] พัฒนาระบบเทียบโอนรายวิชาและการวัดความคล้ายคลึง รายวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ในการดำเนินงานประยุกต์ใช้การตัดคำ และ นำคำที่ได้นั้นไปเปรียบเทียบกับพจนานุกรม จากนั้นนำคำที่มีความหมายมาเก็บไว้เพื่อเป็นคำหลักใน รายวิชานั้นๆ ซึ่งต้นแบบที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ คือ แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ เป็นการ เปรียบเทียบคำโดยที่ไม่ต้องมีคำที่ตรงกันทั้งหมด ขึ้นอยู่กับความคล้ายคลึง และการวัดความคล้ายคลึง ของเอกสารภาษาไทย ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องคิดเป็น 95.29% และใช้วิธีใน การวัดความคล้ายคลึงโดยมีการทำเวทไฮรากี ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องคิด เป็น 96.47% หลังจากนั้นใช้การวัดประสิทธิภาพความเที่ยงตรงและความแม่นยำ

ในปี 2557 พรเทพ จันทร์เพ็ง [22] ทำการเปรียบเทียบเทคนิคการวัดความคล้ายคลึงของเอกสาร แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์เพื่อการตรวจข้อสอบอัตนัย สำหรับเนื้อหาวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นสูงที่มีความยาวเฉลี่ยของคำตอบ 1 - 41 คำ เปรียบเทียบวิธีวัดค่าความคล้ายคลึง 4 เทคนิค ประกอบด้วยเทคนิค Inner Product Dice Cosine และ Jaccard โดยทำการทดสอบโปรแกรมโดยใช้ ข้อสอบอัตนัยชนิดจำกัดคำ ตอบทั้งหมด 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ข้อ ๆ ละ 40 คำตอบ จากผลการทดสอบโดย เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการวัดความคล้ายคลึงของเอกสารภายใต้เงื่อนไขค่าคะแนนของ ค่า ความคล้ายคลึงเท่ากับค่าคะแนนผู้สอนตรวจ ซึ่งผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการตรวจคา ตอบแบบ อัตนัยได้ค่าความแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ Inner Product = 33.96 Jaccard = 32.29 Dice = 29.79 และ Cosine 27.50 ซึ่งเทคนิควัดการคล้ายคลึง แบบ Inner Product ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับที่ มนุษย์เป็นผู้ตรวจมากที่สุด

ในปี 2558 สุพัตรา วิริยะวิสุทธิสกุล และคณะ [6] นำเสนอวิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึง ของข้อวามเพื่อจำแนกประเภทข้อความในสื่อโซเชียลออนไลน์ โดยใช้สมการวัดความคล้ายคลึงทั้งหมด 10 แบบด้วยกัน ดังนี้ Euclidean, Chebyshev Bray Curtis, Correlation, Canberra, Minkowski, Cosine, Jaccard, City Block, Roger-Tanimoto และได้ทำการกำหนดน้ำหนักของคำก่อนที่จะ นำมาเข้าสู่กระบวนการวัดความคล้ายด้วยค่า TF และ TF-IDF ซึ่งผลวิจัย พบว่า สมการที่สามารถวัด ความคล้ายคลึงได้ดีที่สุดคือ Bray Curtis ร่วมกับการกำหนดคุณลักษณะแบบ TF

ในปี 2559 สุพัฒชยา ปัญโญ และทศนัย ชุ่มวัฒนะ [3] พัฒนาเทคนิคการเทียบโอนผลการเรียน จากคา อธิบายรายวิชาภาษาไทยโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล กรณีศึกษามหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งทำ การจัดเตรียมข้อมูล โดยการนำข้อมูลคำอธิบายรายวิชามาผ่านกระบวนการตัดคำไทยโดยใช้โปรแกรม TLex และทำการจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบโครงข่ายประสาท (Neural Networks) เพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในพิจารณาการเทียบโอน จาก คำอธิบายรายวิชาให้มีความถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยผลการทดลองสรุปว่างานวิจัยนี้สามารถ นำไปใช้เพื่อการเทียบโอนรายวิชาได้ โดยแบ่งผลเป็น 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มรายวิชาที่สามารถเทียบโอน ได้ จะมี 5 รายวิชาที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่มีความคล้ายคลึงกันของข้อมูลที่เทียบเท่าหรือมากกว่า 70% ขึ้น ไปจึงสามารถทำการเทียบโอนผลการเรียนได้ 2) กลุ่มรายวิชาที่ไม่สามารถเทียบโอนกับ รายวิชาใด ๆ ใน ระบบได้เลยเนื่องจากมีค่าเปอร์เซ็นต์ที่มีความคล้ายคลึงต่ำกว่า 70%

จากการศึกษางานวิจัยทางด้านการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสาร ข้อความหรือประโยค (Text Similarity) พบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากที่นำเสนอวิธีที่แม่นยำในการตรวจวัดความคล้ายคลึง กันของข้อความ ดังเช่นแสดงใน [1] ที่นำเสนอระบบตรวจสอบการคัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสารด้วยวิธีการสไลด์ดิ่งวินโดวส์ (Sliding Windows) ที่มีผลการ ประเมินการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี การประยุกต์ใช้เอ็นแกรม (N-Gram) ในการหาความคล้ายคลึง ของรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาอารบิค [2] ซึ่งพบว่า 3-Grams ให้ผลการวิจัยดีที่สุด การใช้เทคนิคการ จัดกลุ่มด้วยโครงข่ายประสาทเทียมในการเทียบโอนรายวิชาภาษาไทย [3] ที่ให้ผลการวิจัยสอดคล้อง กับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และยังมีการนำเวกเตอร์สเปซ (Vector Space) มาใช้ในการเทียบโอน รายวิชาภาษาไทยด้วยเช่นกัน [4] ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าวได้ค่าความคล้ายคลึงของเอกสารที่ดี เวกเตอร์สเปซได้นำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายดังเช่นในการพัฒนาโมเดลจัดลำดับความคล้ายคลึง ของเอกสารกับคำค้นของผู้ใช้สำหรับระบบสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยว [5] อย่างไรก็ตามในการนำ เวกเตอร์สเปซมาประยุกต์ใช้ต้องทำร่วมกับวิธีวัดระยะทางของเวกเตอร์ ซึ่งยังมีวิธีวัดระยะทางเพื่อ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของข้อความอีกหลากหลายวิธีดังแสดงใน [6] ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อวัดความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาภาษาไทย และอาจจะเพิ่มความแม่นยำในการวัดความ คล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาได้



การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา ของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสานโดยใช้หลักการทำเหมืองข้อความและ กระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติรายละเอียดดังบทที่ 2 และส่วนของการพัฒนาระบบที่ใช้ใน การเทียบโอนผลการเรียน ซึ่งพัฒนาในรูปแบบเว็ปแอพพลิเคชั่นตามหลักกระบวนการพัฒนา ซอฟต์แวร์ ภาพรวมของการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของการดำเนินการวิจัย

จากภาพที่ 3.1 การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัยคือ Text Mining and NLP และ ส่วนของการพัฒนาระบบที่ใช้ในการเทียบโอนผลการเรียนคือ Credit Transfer System



3.1 การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3.2 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากภาพที่ 3.2 สถาปัตยกรรมของระบบนี้จะพัฒนาหาขั้นตอนวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความ เปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อวิชา เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนทำงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตัดคำไทยภาษาไทย 2) การเปรียบเทียบคำกับพจนานุกรม การกำจัดคำหยุด 4) การวิเคราะห์คำเชิงความหมาย 5) การหาค่าน้ำหนักของคำ และ 6) การวัด ความคล้ายคลึงของรายวิชา ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเป็นข้อมูลคำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลคำอธิบายรายวิชา (Course Description Collection) ข้อมูลที่ใช้ ในการวิจัยนี้รวบรวมมาจากข้อมูลการเทียบโอนรายวิชาของหลักสูตรในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยเลือกรายวิชาที่มีนักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต และมีผลการ เทียบโอนที่พิจารณาเห็นชอบแล้วโดยประธานหลักสูตร ซึ่งมีทั้งรายวิชาที่เทียบโอนได้และเทียบโอน ไม่ได้ คัดเลือกแบบเจาะจงมาใช้ทดสอบ จำนวน 3 หลักสูตรคือ หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บันทึกข้อมูลลง ฐานข้อมูล ตัวอย่างข้อมูลรายวิชาแสดงดังตารางที่ 3.1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย
1104102	คณิตศาสตร์ดิสครีต	เซต ตรรกศาสตร์ หลักการนับและความน่าจะเป็น
(1)	(Discrete Mathematics)	เบื้องต้น ความสัมพันธ์และกราฟมีทิศทาง ฟังก์ชัน
		ทฤษฎีกราฟเชิงต้น ทรี ความสัมพันธ์ลำดับ พีชคณิต
		บูลีนจำกัด โครงสร้างทางพีชคณิต ได้แก่ กึ่งกลุ่ม
		กลุ่มภาษาและเครื่องคำนวณสถานะจำกัด
1104102	คณิตศาสตร์เต็มหน่วย	คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต ลำดับ จำนวนเต็ม
	(Discrete Mathematics)	เมทริกซ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เช่น กึ่งกลุ่ม
		และกลุ่มตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ การนับ
		ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์และไดกราฟ
		ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีนจำกัด ต้นไม้และกราฟ
1104155	หลักการเขียนโปรแกรมเชิง	กระบวนการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ แนวคิดของ
	วัตถุ (Object-oriented	การห่อหุ้มการสืบทอดคุณสมบัติ ภาวะ พหุสัณฐาน
	Programming)	การวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุเบื้องต้น
1104156	โครงสร้างข้อมูล (Data	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา
	Structures)	โครงสร้างข้อมูลทั้งแบบเชิงเส้น ได้แก่ อาร์เรย์ ลิงค์
		ลิสต์ แสตก คิว โครงสร้างข้อมูลแบบไม่เชิงเส้น ได้แก่
		ทรี และกราฟ การนำโครงสร้างข้อมูลไปประยุกต์ใช้ใน
		งานต่างๆ การเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างข้อมูลคำอธิบายรายวิชา

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างข้อมูลคำอธิบายรายวิชา (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย
1104157	องค์ประกอบ	วงจรตรรกะเชิงตัวเลข การแทนข้อมูล ระบบบัส
	สถาปัตยกรรม	หน่วยความจำ ภายในและภายนอก อุปกรณ์รับส่งข้อมูล
	คอมพิวเตอร์ (Computer	ส่วนสนับสนุนระบบปฏิบัติการ ได้แก่ หน่วยประมวลผล
	Organization and	กลาง หน่วยคำนวณตรรกะ ชุดคำสั่งและหน่วยควบคุม
	Architecture)	วิวัฒนาการและรูปแบบของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
		แบบต่างๆ หลักการภาษาแอสเซมบลี

3.1.2 การตัดคำภาษาไทย

การตัดคำภาษาไทย (Word Segmentation) เนื่องจากประโยคในภาษาไทยไม่มีขอบเขต ของคำ ขั้นตอนแรกในการประมวลผลคือการตัดประโยคภาษาไทยออกเป็นคำหรือเทอม (term) งานวิจัยนี้เลือกใช้กระบวนการตัดคำ TLex (http://www.sansarn.com/tlex) ในการตัดคำ ภาษาไทย ซึ่งตัวอย่างของการตัดภาษาไทยดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการตัดคำภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย

รหัสวิชา	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทยหลังการตัดคำ		
1104102	คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต ลำดับ	คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยว กับ เซต ลำดับ		
	จำนวนเต็ม เมทริกซ์และโครงสร้างทาง	จำนวน เต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้าง ทาง		
	คณิตศาสตร์ เช่น กึ่งกลุ่มและกลุ่ม	คณิตศาสตร์ เช่น กึ่ง กลุ่ม และ กลุ่ม		
	ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ การนับ	ตรรกศาสตร์ และ พิสูจน์ การ นับ ความ		
	ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์	สัมพันธ์ เวียน เกิด ความ สัมพันธ์ และ ได		
	และไดกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน	กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด ต้น ไม้		
	จำกัด ต้นไม้และกราฟ	และกราฟ		

3.1.3 การรวมความหมายคำโดยใช้พจนานุกรมเป็นฐาน

การรวมความหมายคำโดยใช้พจนานุกรมเป็นฐาน (Dictionary-based meaning combination) ผลจากขั้นตอนการตัดคำภาษาไทยด้วยโปรแกรม TLex ทำให้เกิดคำมูลจำนวนมากซึ่ง คำมูลเหล่านี้สามารถรวมกันเป็นคำประสมที่มีความหมาย ดังเช่น พบว่าคำว่า "เกี่ยว" และ "กับ" โดย ตัดแยกออกจากกัน ซึ่งสามารถรวมกันได้กลายเป็นคำว่า "เกี่ยวกับ" ในขั้นตอนนี้จึงประยุกต์ใช้ ฐานข้อมูลพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ (NECTEC's Lexitron Dictionary) ในการตรวจสอบคำที่อยู่ บริเวณใกล้เคียงกันระยะห่าง 3 คำ (3-Grams) [1] หากพบคำในพจนานุกรมจะทำการรวมคำมูลเป็น คำประสมเพียงคำเดียว ตัวอย่างข้อมูลพจนานุกรมแสดงดังตารางที่ 3.3 ตัวอย่างผลการรวม ความหมายคำแสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary

คำในพจนานุกรม NECTEC's Lexitron Dictionary			
เกี่ยวกับ			
จำนวนเต็ม			
ความสัมพันธ์			
ต้นไม้			
กินข้าว			

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการรวมความหมายคำ วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย

คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทยหลังการรวม	
	ความหมายคำ	
คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยว กับ เซต	คณิตศาสตร์ พื้นฐาน <u>เกี่ยวกับ</u> เซต ลำดับ	
ลำดับ จำนวน เต็ม เมทริกซ์ และ	<u>จำนวนเต็ม</u> เมทริกซ์ และ โครงสร้าง <u>ทาง</u>	
โครงสร้าง ทาง คณิตศาสตร์ เช่น กึ่ง,	<u>คณิตศาสตร์</u> เช่น กึ่ง กลุ่ม และ กลุ่ม,	
กลุ่ม และ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ และ	ตรรกศาสตร์ และ พิสูจน์ การ นับ	
พิสูจน์ การ นับ รีเลชัน เวียน เกิด	<u>ความสัมพันธ์ เวียนเกิด</u> รีเลชัน และ ได	
ความ สัมพันธ์ และ ได กราฟ ฟังก์ชัน	กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด <u>ต้นไม้</u>	
พีชคณิตบูลีน จำกัด ต้น ไม้ และ กราฟ	และกราฟ	
	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยว กับ เซต ลำดับ จำนวน เต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้าง ทาง คณิตศาสตร์ เช่น กึ่ง, กลุ่ม และ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ และ พิสูจน์ การ นับ รีเลชัน เวียน เกิด ความ สัมพันธ์ และ ได กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด ต้น ไม้ และ กราฟ	

3.1.4 การกำจัดคำหยุด

คำหยุด (Stop word) เป็นคำที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอกสาร หรือคำที่ปรากฏบ่อยครั้งใน เอกสารแต่ไม่ได้บ่งบอกคุณลักษณะของเอกสารนั้น เป็นคำขยายให้แก่คำอื่น เช่น คำเชื่อม คำสันธาน คำบุพบท หรือคำที่มักจะถูกใช้บ่อยๆ ในขั้นตอนนี้คำเหล่านี้จะถูกตัดทิ้งโดยที่ไม่ทำให้ความหมายของ เอกสารเปลี่ยนไป ตัวอย่างข้อมูลคำหยุดแสดงดังตารางที่ 3.5 ตัวอย่างผลการตัดคำหยุดแสดงดังตาราง ที่ 3.6

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างคำหยุด

คำหยุด
และ
การ
ให้
เช่น
່ໄວ້

	υ i	<u>ہ</u> ہ	A A	< ಷ	
ตารางท 3.6	ตวอยางก	าารตดคาหยด	ิว <i>ข</i> ่าคฌตศ	าสตรเตมพ	สมวย
	1.0011				10000

รหัสวิชา	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทยหลังการ	
		กำจัดคำหยุด	
1104102	คณิตศาสตร์ พื้นฐาน <u>เกี่ยวกับ</u> เซต ลำดับ	คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยวกับ เซต ลำดับ	
	<u>จำนวนเต็ม</u> เมทริกซ์ และ โครงสร้าง <u>ทาง</u>	จำนวนเต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้าง ทาง	
	<u>คณิตศาสตร์</u> เช่น กึ่ง กลุ่ม และ กลุ่ม	คณิตศาสตร์ เช่น กึ่ง กลุ่ม และ กลุ่ม	
	ตรรกศาสตร์ และ พิสูจน์ การ นับ	ตรรกศาสตร์ และ พิสูจน์ การ นับ	
	<u>ความสัมพันธ์ เวียนเกิด</u> รีเลชัน และ ได	ความสัมพันธ์ เวียนเกิด รีเลชัน และ ได	
	กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด <u>ต้นไม้</u>	กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด ต้นไม้	
	และ กราฟ	และ กราฟ	

3.1.5 การวิเคราะห์คำเชิงความหมาย

การวิเคราะห์คำเชิงความหมาย (Lexical Semantic Analysis) เนื่องจากในคำอธิบาย รายวิชาของแต่ละหลักสูตรโดยเฉพาะหลักสูตรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือเป็นหลักสูตรสัมพันธ์กัน คำอธิบายรายวิชาหลายวิชาใช้คำที่แตกต่างกันแต่ความหมายเหมือนกัน เช่น คำว่า "เหมืองข้อมูล" "ดาต้า ไมน์นิง" หรือ "คณิตศาสตร์" "คณิต" "เลข" "แม็ท" คำเหล่านี้สื่อความหมายเหมือนกัน จึง ควรถูกพิจารณานับความถี่ของคำในคำอธิบายรายวิชารวมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา ในขั้นตอนนี้จึงประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลเวิร์ดเน็ต ภาษาไทยมาใช้ในการวิเคราะห์คำเชิงความหมาย ตัวอย่างข้อมูลในเวิร์ดเน็ตภาษาไทยแสดงดังตารางที่ 3.7 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์คำเชิงความหมาย แสดงดังตารางที่ 3.8

รหัสคำศัพท์	คำศัพท์
06000644-n	คณิตศาสตร์
06000644-n	คณิต
06000644-n	ເດີນ
06000644-n	แม็ท
00031921-n	รีเลชั่น
00031921-n	ความสัมพันธ์

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างข้อมูลเวิร์ดเน็ตภาษาไทย

คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย คำอธิบายรายวิชาภาษาไทยหลังการ รหัสวิชา วิเคราะห์คำเชิงความหมาย คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยวกับ เซต คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยวกับ เซต ลำดับ 1104102 จำนวนเต็ม เมทริกซ์ จำนวนเต็ม ลำดับ เมทริกซ์ โครงสร้าง ทาง โครงสร้าง ทางคณิตศาสตร์ กึ่ง กลุ่ม คณิตศาสตร์ กึ่ง กล่ม กล่ม ตรรกศาสตร์ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ พิสูจน์ นับ พิสูจน์ นับ ความสัมพันธ์ เวียนเกิด <u>ความสัมพันธ์</u> กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน ความสัมพันธ์ เวียนเกิด รีเลชัน กราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีน จำกัด จำกัด ต้นไม้ กราฟ ต้นไม้ กราฟ

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างการวิเคราะห์คำเชิงความหมาย วิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย

3.1.6 การหาค่าน้ำหนักของคำ

การหาค่าน้ำหนักของคำหรือเทอม (Term Weighting) เพื่อสกัดคุณลักษณะของเอกสาร ด้วยการคำนวณค่า TF (รายละเอียดอธิบายในหัวข้อ 2.5) หลังจากการวิเคราะห์คำเชิงความหมายแล้ว คำอธิบายรายวิชาทั้งหมดจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ของคำที่ให้ค่าน้ำหนักด้วย TF ดัง ตารางที่ 3.9

รายวิชา	กราฟ	กลุ่ม	เกี่ยวกับ	ควบคุม	ความสัมพันธ์	ข้อความ
1104102(1)	1	1	0	0	3	0
1104102	2	2	1	0	2	0
1104155	0	0	0	0	0	0
1104156	1	0	0	0	0	0
1104157	0	0	0	1	1	0

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างเวกเตอร์ TF ของคำอธิบายรายวิชา

3.1.7 การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ

การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ (Text Similarity Measurement) หลังจากคำนวณ ค่าน้ำหนักของคำในเอกสารด้วยวิธี TF แล้วจึงคำนวณค่าความคล้ายคลึงจากเวกเตอร์ของคำที่คำนวณ ค่าน้ำหนัก TF ด้วยวิธีวัดระยะทาง 3 วิธี ได้แก่ Cosine Euclidean และ Bray-Curtis โดยใช้สมการ วัดความคล้ายคลึง (รายละเอียดอธิบายในหัวข้อ 2.6) โดยคำนวณในแต่ละคู่เวกเตอร์ของคำอธิบาย รายวิชา และชื่อของรายวิชาด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเทียบโอนหน่วยกิต เช่น เวกเตอร์ TF ของรายวิชา 1104102 เทียบกับเวกเตอร์ TF ของรายวิชา 1106201 เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินงานหลังจากทำการจัดเตรียมข้อมูล เพื่อทำการวัดความคล้ายคลึงกันของ 2 ชุดข้อมูล หลังจากได้นำเข้าสมการวัดความคล้ายคลึงแล้ว จะแสดงผลออกมาในรูปแบบของ เปอร์เซ็นต์ของความคล้าย ดังตารางที่ 3.10
รหัสวิชา 1	รหัสวิชา 2	ความคล้ายคลึง (%)		ค่าเฉลี่ย
		คำอธิบาย	ชื่อวิชา	
1104102	1106201	78.39	100.0	89.20
1104102	1106213	54.52	70.71	62.62
1104102	1106203	55.67	70.71	63.19
1104102	1104493	100.0	100.0	100.0
1104102	1106330	66.75	91.29	79.02

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่างผลการวัดความคล้ายคลึงของข้อความ

จากตารางที่ 3.10 จะเห็นว่ารายวิชาที่ขอเทียบคือ 1104102 สามารถเทียบโอนกับรายวิชา 1104493 ได้เพราะว่าค่าเฉลี่ยความคล้ายคลึงมีค่ามากที่สุดคือ 100%

3.1.8 ตัวอย่างภาพรวมขั้นตอนของการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา 1104102 คณิตศาสตร์เต็มหน่วย

คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต ลำดับ จำนวนเต็ม เมทริกซ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เช่น กึ่งกลุ่มและกลุ่มตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ การนับ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์ และไดกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบลีนจำกัด ต้นไม้ และ กราฟ

✔ Word Segmentation โดยใช้ คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยว กับ เซต ลำดับ จำนวน เต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้าง ทาง คณิตศาสตร์ เช่น กึ่ง กลุ่ม และ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ และ การ พิสูจน์ การ นับ ความ สัมพันธ์ เวียน เกิด ความ สัมพันธ์ และ ไดกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบลีน จำกัด ต้น ไม้ และ กราฟ

, Dictionary-based meaning combination

คณิตศาสตร์ พื้นฐาน **เกี่ยวกับ** เซต ลำดับ จำนวนเต็ม เมทริกซ์ และ **โครงสร้าง** ทาง คณิตศาสตร์ เช่น **กึ่งกลุ่ม** และ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ และ การ พิสูจน์ **การนับ ความสัมพันธ์** เวียน เกิด **ความสัมพันธ์** และ **ไดกราฟ** ฟังก์ชัน พีชคณิตบุลีน จำกัด **ต้นไม้** และ กราฟ

Stop-word Elimination

คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยวกับ เซต ลำดับ จำนวนเต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้าง ทาง คณิตศาสตร์ เช่น กึ่งกลุ่ม และ กลุ่ม ตรรกศาสตร์ และ การ พิสูจน์ การนับ ความสัมพันธ์ เวียน เกิด ความสัมพันธ์ และ ไดกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบลีน จำกัด ต้นไม้ และ กราฟ

Lexical Semantics Analysis

คณิตศาสตร์ พื้นฐาน เกี่ยวกับ เซต ลำดับ จำนวนเต็ม เมทริกซ์ โครงสร้าง **คณิตศาสตร์** กึ่ง กลุ่ม กลุ่ม ตรรกศาสตร์ **พิสูจน์** การนับ **ความสัมพันธ์** เวียน เกิด **ความสัมพันธ์** ไดกราฟ **ฟังก์ชัน** พีชคณิตบลีน จำกัด ต้นไม้ กราฟ

3.1.9 การทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพของวิธีเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาเพื่อ การเทียบโอนหน่วยกิต ด้วยการคำนวณหาค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F-Measure) (รายละเอียดอธิบายในหัวข้อ 2.7) โดยการ ทดสอบประสิทธิภาพพิจารณาจากผลการเทียบโอนหน่วยกิตที่แนะนำจากระบบเปรียบเทียบกับผล การเทียบโอนจริงที่ได้จากหลักสูตร

3.2 การพัฒนาระบบเทียบโอนผลการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและได้พัฒนาวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการพัฒนาระบบวิธีเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วย กิต ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเทียบโอนหน่วย กิต ความรวดเร็วและความแม่นยำในการเทียบโอนหน่วจกิตให้ดีมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชัน สามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลาและรวดเร็ว จึงได้วิเคราะห์และออกแบบระบบได้ดังนี้

3.2.1 ความสามารถของระบบและสิทธิ์การใช้งานระบบ

สิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ

- 3.2.1.1 นักศึกษา
 - 1) ยื่นคำร้องขอเทียบโอนรายวิชา
 - 2) ตรวจสอบผลการเทียบโอนรายวิชา
- 3.2.1.2 เจ้าหน้าที่

 จัดการข้อมูลคำร้องขอเทียบโอนรายวิชาของนักศึกษา ประกอบด้วยการ ตรวจสอบข้อมูล การเสนอคำร้องเทียบโอนรายวิชาและการแจ้งผลการเทียบโอนรายวิชา

2) จัดการข้อมูลรายวิชา

- 3.2.1.3 ประธานหลักสูตรสามารถตรวจสอบคำอธิบายรายวิชาและให้ผลการเทียบโอน
- 3.2.1.4 คณบดีสามารถตรวจสอบและอนุมัติการขอเทียบโอนรายวิชา
- 3.2.1.5 ผู้ดูแลระบบ
 - 1) จัดการข้อมูลคณะ ภาควิชาและสาขาวิชา
 - 2) จัดการข้อมูลคำหยุด
 - 3) จัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ
 - 4) จัดการข้อมูลคำศัพท์ในพจนานุกรม
 - 5) จัดการสิทธิ์ของประธานหลักสูตร
 - 6) จัดการข้อมูลรายวิชา
 - 7) จัดการข้อมูลนักศึกษาและอนุมัติสิทธิ์
 - 8) จัดการการเปิดปิดรายวิชาที่จะขอเทียบโอน
 - 9) จัดการผลการเทียบโอน
- 3.2.1.6 ผู้ใช้งานระบบทุกคนสามารถวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของรายวิชา

3.2.2 การออกแบบกระบวนการทำงานด้วยผังงานระบบ

ผังงาน (Flowchart) [25] คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียน แทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอ ขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความ ทำได้ยากกว่าเมื่อใช้ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ ที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบทีละขั้นตอน รวมไปถึง ทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ สัญลักษณ์ผังงาน ประกอบไปด้วย การใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่เรียกว่า สัญลักษณ์ ANSI (American National Standards Institute) ในการสร้างผังงาน ดังตัวอย่างที่แสดงตารางที่ 3.11 และผู้วิจัยได้นำไปออกแบบ กระบวนการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.3

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้น/สิ้นสุดการทำงาน
	ลูกศรแสดงการไหลของทิศทางการทำงานและการไหลของ ข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการทำงาน หรือประมวลผล
	แสดงการอ่านข้อมูลแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผล
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยมีเส้นลูกศรเพื่อแสดงทิศ ทางการทำงานต่อไปเงื่อนไขจริงหรือเท็จ

ตารางที่ 3.11 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างผังงาน



ภาพที่ 3.3 การออกแบบ Flowchart Diagram ระบบเทียบโอนหน่วยกิต

จากภาพที่ 3.3 จะอธิบายถึงกระบวนการเทียบโอนหน่วยกิต ในขั้นตอนแรกนักศึกษา จะต้องยื่นคำร้องขอเทียบโอนกับเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคำร้อง แล้วยื่นคำร้องให้ประธานหลักสูตรเพื่อตรวจสอบรายวิชาว่าสามารถเทียบโอนกันได้หรือไม่แล้วส่งผลให้ เจ้าหน้าที่ดำเนินการต่อ เจ้าหน้าที่จะยื่นผลให้คณบดีรับรองคำร้อง หลังจากคณบดีรับรองคำร้อง เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบและส่งผลการพิจารณาให้นักศึกษา

3.2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล ในการพัฒนาและออกแบบระบบนี้ผู้วิจัยใช้ สัญลักษณ์ Context Diagram และ Data Flow Diagram [24] ดังตารางที่ 3.12 ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังภาพที่ 3.4-3.8

ตารางที่ 3.12 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบ Context Diagram และ Data Flow Diagram

สัญลักษณ์	ความหมาย	
	สิ่งที่อยู่ภายนอก	
	(External Entity)	
	การประมวลผล (Process)	
	แหล่งเก็บข้อมูล	
	(Data Store)	
	กระแสข้อมูล	
	(Data Flow)	



ภาพที่ 3.4 การไหลของข้อมูล (Context Diagram)



ภาพที่ 3.5 การไหลของข้อมูล Level 0



ภาพที่ 3.6 การไหลของข้อมูล Level 1 Process 1



ภาพที่ 3.7 การไหลของข้อมูล Level 1 Process 3



ภาพที่ 3.8 การไหลของข้อมูล Level 1 Process 4

3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลของฐานข้อมูล

แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลอธิบายออกมาในลักษณะของรูปภาพ ซึ่ง ในระบบจะใช้ ER Diagram แบบ Crow's foot มีส่วนประกอบของแบบจำลอง [26] ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลของฐานข้อมูล

3.2.5 พจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเอกสารอ้างอิงจะอธิบายถึงส่วนประกอบ ข้อมูลที่ใช้เก็บในฐานข้อมูลของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ลำดับ	ชื่อตาราง	ความหมาย
1	users	ผู้ใช้งานระบบ
2	dictionary_master	ฐานข้อมูลคำศัพท์ภาษาไทยปรังปรุง
3	department	ภาควิชา
4	faculty	คณะ
5	major	สาขา
6	stopword	ฐานข้อมูลคำศัพท์ที่ไม่สำคัญ
7	subjects	รายวิชา
8	subject_keyword	คำศัพท์ที่ไม่พบในฐานข้อมูลคำศัพท์
9	subject_thesis_result	ผลการเทียบโอนที่มีผลจริง
10	subject_weight	ข้อมูลน้ำหนักคำ
11	title	คำนำหน้าชื่อ
12	transfer_process	คำร้องขอเทียบโอน
13	transfer_process_detail	รายละเอียดคำร้องขอเทียบโอน
14	transfer_status	สถานะคำร้องขอเทียบโอน
15	userstatus	สถานะผู้ใช้งาน
16	wordnet	ฐานข้อมูลคำศัพท์ความเหมือน
17	transfer_log_remark	ประวัติความคิดเห็นของคำร้อง

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดชื่อตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดข้อมูลตาราง users

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
id	int	11	รหัสuser	РК
username	varchar	255	ชื่อที่ใช้ในการเข้าระบบ	
password	varchar	255	รหัสผ่านในการเข้าระบบ	
title_id	int	11	รหัสคำนำหน้าชื่อ	FK (title)
userstatus_id	int	11	รหัสสถานะผู้ใช้	FK (userstatus)
lname	varchar	255	นามสกุล	
fname	varchar	255	สื่อ	
address	text		ที่อยู่	
faculty	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)
department	int	11	รหัสภาควิชา	FK (department)
major	int	11	รหัสสาขาวิชา	FK (major)
active	int	11	สถานะ	

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
created_at	timestamp		วันเวลาที่สร้าง	
updated_at	timestamp		วันเวลาที่อัพเดทล่าสุด	

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดข้อมูลตาราง department

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
dept_id	int	11	รหัสภาควิชา	РК
dept_name	varchar	50	ชื่อภาควิชา	
fac_id	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดข้อมูลตาราง dictionary_master

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
dictionary_id	int	11	รหัสคำศัพท์	PK
dictionary_tsearch	varchar	255	ชื่อคำศัพท์	

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดข้อมูลตาราง faculty

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
fac_id	int	11	รหัสคณะ	РК
fac_name	varchar	255	ชื่อคณะ	

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดข้อมูลตาราง major

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
major_id	int	11	รหัสสาขา	PK
major_name	varchar	255	ชื่อคณะ	
dept_id	int	11	รหัสภาควิชา	FK (department)
fac_id	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดข้อมูลตาราง stopword

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
stopword_id	int	11	รหัสคำหยุด	РК
dictionary_id	varchar	255	รหัสคำศัพท์	FK (dictionary_master)

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
subject_id	int	11	รหัสวิชา	РК
subject_name	varchar	250	ชื่อวิชา	
subject_fact	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)
subject_dept	int	11	รหัสภาควิชา	FK (department)
subject_major	int	11	รหัสสาขาวิชา	FK (major)
subject_code	varchar	50	รหัสรายวิชา	
subject_credit	varchar	50	หน่วยกิต	
subject_detail	text		รายละเอียดเพิ่มเติม	
subject_owner	int	11	รหัสผู้ใช้	FK (users)
admin_status	int		สถานะวิชา	
subject_file	text		ไฟล์รายวิชา	
created_at	timestamp		วันเวลาที่สร้าง	
updated_at	timestamp		วันเวลาที่อัพเดทล่าสุด	

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดข้อมูลตาราง subjects

ตารางที่ 3.21 รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_keyword

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
keyword_id	int	11	รหัสคำศัพท์	PK
keyword_name	varchar	255	ชื่อคำศัพท์	

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_thesis_result

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
result_id	int	11	รหัสผลลัพธ์การเทียบโอน	РК
result_sub1	int	50	รหัสวิชาที่ถูกเทียบโอน	FK (subjects)
result_sub2	int	50	รหัสวิชาที่นำมาเทียบโอน	FK (subjects)
result_title_cal	double		ผลลัพธ์เป็นเปอเซ็นต์	
result_descrip_cal	double		รหัสคนเทียบโอน	
result_flag	int	11	ผลลัพธ์	

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
weight_id	int	11	รหัสความถี่คำ	РК
keyword_id	varchar	50	รหัสคำ	FK (subject_keyword)
wordnet_id	varchar	50	รหัสคำเหมือน	FK (wordnet)
subject_id	int	11	รหัสวิชา	FK (subjects)
weight	Int	11	ความถี่ของคำ	

ตารางที่ 3.23 รายละเอียดข้อมูลตาราง subject_weight

ตารางที่ 3.24 รายละเอียดข้อมูลตาราง title

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
title_id	int	2	รหัสคำนำหน้าชื่อ	РК
title_name	varchar	20	ชื่อคำนำหน้า	

ตารางที่ 3.25 รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_process

คอลัมน์	ประเภท	ความ	ความหมาย	หมายเหตุ
		ยาว		
process_id	int	11	รหัสคำร้อง	РК
process_title	text		ชื่อคำร้อง	
process_student_id	int	11	รหัสผู้ใช้	
process_transcript_file	text		ไฟล์เอกสารแนบ	
process_remark	text		หมายเหตุคำร้อง	
status_id	int	11	สถานะคำร้อง	FK (transfer_status)
created_at	timestamp		วันเวลาที่สร้าง	

คอลัมน์	ประเภท	ความ	ความหมาย	หมายเหตุ
		ยาว		
process_detail_id	int	11	รหัสข้อมูล	PK
process_id	int	11	รหัสคำร้อง	FK
				(transfer_process)
process_detail_subject1_fact	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)
process_detail_subject1_dept	int	11	รหัสภาค	FK (department)
process_detail_subject1_major	int	11	รหัสสาขา	FK (major)
process_detail_subject1_id	int	11	รหัสวิชา	FK (subjects)
process_detail_subject2_fact	int	11	รหัสคณะ	FK (faculty)
process_detail_subject2_dept	int	11	รหัสภาค	FK (department)
process_detail_subject2_major	int	11	รหัสสาขา	FK (major)
process_detail_subject2_id	int	11	รหัสวิชา	FK (subjects)
process_detail_subject_grade_id	varchar	5	เกรด	
process_detail_remark_student	int	11	หมายเหตุ	
process_detail_remark_student	text		หมายเหตุ	
process_detail_status	text		สถานะร้อง	
created_at	timestamp		วันที่สร้าง	
approved_at	timestamp		วันที่อนุมัติ	

ตารางที่ 3.26 รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_process_detail

ตารางที่ 3.27 รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_status

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
status_id	int	11	รหัสสถานะคำร้อง	PK
status_name	varchar	50	ชื่อสถานะคำร้อง	
created_at	timestamp	11	รหัสคณะ	

ตารางที่ 3.28 รายละเอียดข้อมูลตาราง userstatus

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
userstatus_id	int	11	รหัสประเภทผู้ใช้	PK
userstatus_name	varchar	50	ชื่อประเภทผู้ใช้	

คอลัมน์	ประเภท	ความยาว	ความหมาย	หมายเหตุ
wordnet_id	varchar	50	รหัสคำเหมือน	PK
wordnet_name	text		ชื่อคำเหมือน	

ตารางที่ 3.30 รายละเอียดข้อมูลตาราง transfer_log_remark

คอลัมน์	ประเภท	ความ	ความหมาย	หมายเหตุ
		ยาว		
log_remark_id	int	11	รหัสประวัติความคิดเห็น	PK
process_id	text		รหัสคำร้อง	FK
				(users)
remark	int	11	ประวัติความคิดเห็น	
process_status	int	11	สถานะคำร้อง	
process_user_update	int	11	รหัสผู้ใช้ที่ทำการอัพเดท	
process_user_update_status	int	11	สถานะของผู้ใช้งาน	
created_at	timestamp		วันเวลาที่สร้าง	

3.2.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ หลักคือ ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย มีการฝึกอบรมการใช้งานน้อย เพิ่ม มาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานในระบบ นอกจากนี้การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานที่ดีจะ ทำให้ สามารถใช้งานและเรียนรู้ได้ง่าย

	แบนเนอร์	
		เกี่ยวกับระบบ
	เข้าสู่ระบบ	
ชื่อผู้ใช้		
รหัสผ่าน		
	ตกลง	
	ฟุทเตอร์	

ภาพที่ 3.10 หน้าเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3.10 ในส่วนของแบนเนอร์จะแสดงชื่อระบบและภาพประกอบ ในแถบของ ส่วนเกี่ยวกับระบบ ก็จะลิงค์ไปหาความเป็นมา และรายละเอียดเกี่ยวกับระบบ ในส่วนของการเข้าสู่ ระบบก็จะให้ผู้ใช้ได้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานระบบ ส่วนของฟุทเตอร์จะใช้สำหรับเป็น ช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลระบบเพื่อขอความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในการใช้งานระบบ

แบนเนอร์		
	แสดงชื่อผู้ใช้ ออกจากระบบ	
แสดงผลเมนู		
ฟุทเตอร์		

ภาพที่ 3.11 หน้าจอหลักของระบบ

จากภาพที่ 3.11 หน้าจอหลักของระบบ ประกอบด้วยเมนูดังนี้ เมนูยืนยันผู้ใช้ คือ ตรวจสอบผู้ใช้งาน เมนูจัดการคณะ คือ เพิ่มลบแก้ไขข้อมูลคณะ เมนูจัดการสาขา คือ เพิ่มลบแก้ไขข้อมูลสาขา เมนูจัดการคำนำหน้าชื่อ คือ เพิ่มลบแก้ไขคำข้อมูลนำหน้าชื่อ เมนูเปิด-ปิด รายวิชา คือ เปิดและปิดรายวิชาที่กำลังอยู่ในหลักสูตร เมนูรายวิชา คือ เพิ่มลบแก้ไขข้อมูลรายวิชา

เมนูคลังคำหยุด คือ คลังที่รวมคำหยุดที่นำไปใช้ในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของ คำอธิบายรายวิชา

เมนูคลังพจนานุกรม คือ คลังของพจนานุกรมนำไปใช้ในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึง ของคำอธิบายรายวิชา

เมนูยืนคำร้องขอเทียบโอนผลการเรียน คือ เมนูสำหรับนักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอน รายวิชา

3.2.7 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต ด้วยวิธีผสมผสาน ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการในการพัฒนาระบบเพื่อให้สามารถพัฒนาได้อย่างมี แบบแผน ขั้นตอนการพัฒนาระบบเทียบโอนหน่วยกิต พัฒนาด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) โดยใช้ Bootstrap Framework มาช่วยในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอให้ทำงานได้แบบ Responsive ที่สามารถแสดงผลได้บนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ใช้โปรแกรม Xampp จัดการฐานข้อมูล ตกแต่งและจัด วางรูปแบบของระบบด้วยโปรแกรม Sublime Text 3 และทดสอบ Web browser โปรแกรม Google Chrome ผู้วิจัยได้แบ่งการพัฒนาระบบออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ การพัฒนาระบบในส่วนของ ผู้ดูแลระบบ ส่วนของประธานหลักสูตร ส่วนของนักศึกษา ส่วนของคณบดี และส่วนของเจ้าหน้าที่

ในการทำระบบเทียบโอนหน่วยกิตในรูปแบบ Web Application ได้ใช้การตัดคำ ภาษาไทยชื่อว่า Tlex ของ Nectec โดยใช้วิธีการติดต่อกันด้วย API (Application Programming Interface)

3.2.8 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

หลังการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะนำ ระบบไปใช้งานจริงก็ต้องมีการทดสอบระบบโดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดลองใช้เพื่อหา ข้อผิดพลาด ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ระบบที่พัฒนาขั้นมีประสิทธิภาพในแต่ละด้านเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยการ ทดสอบระบบประกอบด้วยโครงสร้างหัวข้อการทดสอบในส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การออกแบบการทดสอบระบบด้วย Black-box testing ระบบเทียบโอนผลการเรียน สามารถแบ่งได้เป็น 13 ส่วนที่สำคัญดังฟังก์ชั่นในตารางที่ 3.31 –3.43

ตารางที่ 3.31 การทดสอบการเข้าใช้งาน

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
1) เข้าสู่ระบบ	1. ใส่รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง	1. จะเข้าสู่หน้าจอที่เป็นหน้าหลัก
	2. ใส่รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง	ของระบบ
		2. ระบบจะแสดงกล่องข้อความ
		"รหัสผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่
		ถูกต้อง" และกลับไปกรอกรหัส
		ผู้ใช้งานกับรหัสผ่านใหม่อีกครั้ง

ตารางที่ 3.32 การทดสอบการจัดการข้อมูลรายวิชา

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
2) การจัดการข้อมูล	1. เรียกดูข้อมูลรายวิชาทั้งหมดใน	1. แสดงหน้าจอข้อมูลรายวิชาใน
รายวิชา	າະບາ	ระบบ
	2. ทำการเพิ่มข้อมูลรายวิชา	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลรายวิชา	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	 ทำการลบข้อมูลรายวิชา 	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการ
		ลบข้อมูลรายวิชา

ตารางที่ 3.33 การทดสอบการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
3) การจัดการข้อมูล	1. เรียกดูของตัวเองในระบบ	1.แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ใช้งาน
ส่วนตัว	2. ทำการเพิ่มข้อมูลส่วนตัว	2. แสดงผลการเพิ่มข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล

ตารางที่ 3.34 การทดสอบการวัดความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
4) การวัดความคล้ายคลึง	1. ทำการกรอกคำอธิบายรายวิชา	1. แสดงคำอธิบายรายวิชาที่กรอก
ของคำอธิบายรายวิชา	หรือเลือกรายวิชาที่มีในระบบ	หรือแสดงคำอธิบายรายรายวิชาใน
	2. ทำการวัดความคล้ายคลึง	ระบบที่เลือก
		2. แสดงรายละเอียดความ
		คล้ายคลึงกับรายวิชาที่มีในระบบ

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
5) การยื่นคำร้องขอเทียบ	1. เรียกดูข้อมูลคำร้องทั้งหมดใน	1. แสดงหน้าจอข้อมูลคำร้องใน
โอนผลการเรียน	ระบบ	ระบบ
 6) การยื่นคำร้องขอเทียบ 	2. ทำการเพิ่มข้อมูลคำร้อง	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
โอนผลการเรียน	3. ทำการแก้ไขข้อมูลคำร้อง	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลคำร้อง	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการ
		ลบข้อมูลคำร้อง

ตารางที่ 3.35 การทดสอบการจัดการข้อมูลยื่นคำร้องขอเทียบโอนผลการเรียน

ตารางที่ 3.36 การทดสอบการยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
7) การยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้งาน	1. เรียกดูข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดใน	1. แสดงหน้าจอข้อมูลผู้ใช้งานใน
ຽະປປ	ระบบ 2. ทำการแก้ไขสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบ	ระบบและสถานะการใช้งาน 2. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล

ตารางที่ 3.37 การทดสอบการจัดการข้อมูลคณะ

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
8) การจัดการข้อมูลคณะ	1. เรียกดูข้อมูลคณะทั้งหมดใน	1. แสดงหน้าจอข้อมูลคณะทั้งหมด
	ระบบ	ในระบบ
	2. ทำการเพิ่มข้อมูลคณะ	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลคณะ	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลคณะ	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการ
		ลบข้อมูลคณะ

ตารางที่ 3.38 การทดสอบการจัดการข้อมูลภาควิชา

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
9) การจัดการข้อมูล	1. เรียกดูข้อมูลภาควิชาทั้งหมด	1. แสดงหน้าจอข้อมูลภาควิชา
ภาควิชา	ในระบบ	ทั้งหมดในระบบ
	2. ทำการเพิ่มข้อมูลภาควิชา	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลภาควิชา	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลภาควิชา	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการ
		ลบข้อมูลภาควิชา

4	ע ע	9
ตารางท 3 39	การทดสอบการจดการขอบละ	สาขาวชา
1101411 3.37		

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
10) การจัดการข้อมูล	1. เรียกดูข้อมูลสาขาวิชา	1. แสดงหน้าจอข้อมูลสาขาวิชา
สาขาวิชา	ทั้งหมดในระบบ	ทั้งหมดในระบบ
	2. ทำการเพิ่มข้อมูลสาขาวิชา	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลสาขาวิชา	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลสาขาวิชา	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการ
		ลบข้อมูลสาขาวิชา

ตารางที่ 3.40 การทดสอบการจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
11) การจัดการข้อมูลคำ	1. เรียกดูข้อมูลคำนำหน้าชื่อ	1. แสดงหน้าจอข้อมูลคำนำหน้าชื่อ
นำหน้าชื่อ	2. ทำการเพิ่มข้อมูลคำนำหน้า	ที่มีในระบบ
	ชื่อ	2. แสดงหน้าจอผลการเพิ่มคำ
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลคำนำหน้า	นำหน้าชื่อ
	ชื่อ	3. แสดงหน้าจอผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลคำนำหน้า	คำนำหน้าชื่อ
		4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการลบ
		ข้อมูลคำนำหน้า
1		

ตารางที่ 3.41 การทดสอบการจัดการข้อมูลคำศัพท์

เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
1. เพิ่มคำศัพท์ให้เป็นคำหยุด	1. แสดงหน้าจอผลการเพิ่มคำหยุด
2. ทำการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์	2. แสดงหน้าจอผลการแก้ไขข้อมูล
3. ทำการลบข้อมูลคำหยุด	คำศัพท์
4. ทำการลบข้อมูลคำศัพท์	3. แสดงกล่องข้อความยืนยันการลบ
	ข้อมูลคำหยุด
	4. แสดงกล่องข้อความยืนยันการลบ
	ข้อมูลคำศัพท์
	เงื่อนไขในการทดสอบ 1. เพิ่มคำศัพท์ให้เป็นคำหยุด 2. ทำการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์ 3. ทำการลบข้อมูลคำหยุด 4. ทำการลบข้อมูลคำศัพท์

หัวข้อการทดสอบ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ผลลัพธ์ในการทดสอบ
13) การจัดการข้อมูล	1. เรียกดูข้อมูลผลการเทียบโอน	1. แสดงหน้าจอข้อมูลผลการ
ผลการเทียบโอน	ทั้งหมดในระบบ	เทียบโอนในระบบ
	2. ทำการเพิ่มข้อมูลผลการเทียบโอน	2. แสดงรายละเอียดข้อมูล
	3. ทำการแก้ไขข้อมูลผลการเทียบโอน	3. แสดงผลการแก้ไขข้อมูล
	4. ทำการลบข้อมูลผลการเทียบโอน	4. แสดงกล่องข้อความยืนยัน
		การลบข้อมูลผลการเทียบโอน

ตารางที่ 3.42 การทดสอบการจัดการข้อมูลผลการเทียบโอน

3.2.9 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัย

3.2.9.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้ใช้งานระบบ ทั้งหมด 5 สิทธิ์ ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ ประธานหลักสูตร คณบดี และนักศึกษา โดยการสุ่มเลือกแบบ เจาะจง ทำการประเมินคุณภาพของระบบรวบรวมโดยใช้ Google Form แสดงในภาพที่ 3.13

3.2.9.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ในการประเมินคุณภาพของระบบใช้เกณฑ์การประเมินวิธีของลิเคิร์ท (Likert) [27] โดยใช้แบบสอบถาม ดังภาพที่ 3.12 ประกอบด้วยระดับเชิงคุณภาพ (Rating Scale) 5 ระดับ และระดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ดังตารางที่ 3.44 ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Excel ในการหาค่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน							
เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ						
4.51 - 5.00	มากที่สุด						
3.51 - 4.50	มาก						
2.51 - 3.50	ปานกลาง						
1.51 - 2.50	น้อย						
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด						

ตารางที่ 3.43 เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูล

ที่มา: บุญชม ศรีสะอาดและบุญส่ง นิลแก้ว [28]

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน

ดำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินระดับดวามพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วย วิธีผสมผสาน โดยผลการประเมินในครั้งนี้จะถูกนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งแบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วยคำถามจำนวน 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ดวามพึงพอใจด่อการใช้งานระบบ *จำเป็น
ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม *
🔿 นักศึกษา
🔿 ประธานหลักสูตร
🔘 คณบดี
🔘 เจ้าหน้าที่
🔘 ผู้ดูแลระบบ
◯ อื่นๆ:
เพศ *
🔿 ช่าย
🔿 หญิง
ถัดไป
ห้ามส่งรหัสผ่านใน Google ฟอร์ม

ภาพที่ 3.12 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน

UTDUGTU IN	1414150	ILINITE I							
สาขา *							11	แบบสอบถามส	ส่วนของปร
🔿 ปริญญาตรี	วิทยาการคล	มพิเดอร์					11		
🔿 ปริญญาตรี	เทคโนโลยีง	กรสมเทศ						สาขา *	
🔘 ปริญญาโท	เทคโนโลอีล	สารสนเทศ						🔘 ปริญญาตรีวิ	ทยาการคอม
ชั้นปี *								🔿 ปริญญาตรี เร	ทคโนโลยีสา
0 1								🔿 ปริญญาโทเ	ทคโนโลยีสา
O 2								0 11	
О з							11	ความพึงพอใจ	ต่อการใช้ง
O 4							11		
🔘 อื่นๆ:								1 = น้อยที่สุด 2	÷น้อย 3 ≕
คุณเคยยื่นคำ	ร้องขอเที	ยบโอนห	น่วยกิดม	เาหรือไม่	*			ความเร็วในกา	รตอบสนอ
									1
🔿 ไม่เคย								น้อยที่สุด	0
คณคิดว่าการ	เทียบโอน	หน่วยกิด	ในปัจจบ่	์นมีขั้นด _ี เ	อนย่งยาก	*		and a state	0
	1	2	3	4	5			ความสายงาม	พับสบัย ใน
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		4110610010	1 1 1 1 1 1 1
คุณคิดว่าการ	เทียบโอน	หน่วยกิด	ในปัจจุป	ในมีความ	เล่าช้า *			น้อยที่สุด	0
	1	2	3	4	5				
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		ความสดวกขอ	งการใช้งา
		T							1
ความพงพอเ	จดอการเ	ขงานระบ	U					น้อยที่สด	0
1 = น้อยที่สุด 2	= น้อย 3	= ปารกลา	a 4 = 1	nn 5=	มากที่สุด			a de la composición de la composicinde la composición de la composición de la compos	\bigcirc
ความเร็วในก	ารดอบสน	องของระ	าบบ *					ความปลอดจัย	ເຊເລນຊ້ອນເສ
	1	2	3	4	5			HT HADRENNE	1
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด			
022315211321	เม้าเสาไก	2000500						น้อยที่สุด	0
W1 148 100 14	1 1100,000	2	3	4	5				
น้อยที่สด	0	0	0	0	0	มากที่สอ		ความง่าย (Us	er Friendly
addinin	0	0	0	0	0				1
ความสดวกขอ	องการใช้ง	านระบบ	•					น้อยที่สด	0
	1	2	3	4	5				0
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		ความแม่นย่าข	องการวัดค
ความปลอดกั	ับของข้อง	เลในการ	ให้งานระ	*					1
	1	2	3	4	5				
น้อยที่สด	0	0	0	0	0	มากที่สด		น้อยที่สุด	0
	0	0	0	0	0				
ความง่าย (Us	ser Friend	ily) ของเ	การใช้งา	นระบบ *				ความพิงพอใจ	ของการจัด
	1	2	3	4	5				1
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		น้อยที่สุด	0
ความพึงพอใ	จของการ	วัดการระ	บบยื่นค่า	ร้องขอเร่	ทียบโอนา	หน่วยกิด *			
	1	2	3	4	5			ความพึงพอใจ	โดยรวม ที่
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด			1
	-	-	-	-	-			. Y	\sim
ความพึงพอใ	จโดยรวม	ที่มีต่อระ	עע *					นอยทสุด	0
	1	2	3	4	5				
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		คุณคดวาระบบ	เหมสามา
คณคิดว่าระบ	บใหม่สาข	ารถให้งา	ามได้ดีคว	การะบบเส	ลีบ *				1
. (earliers 1901)	1	2	3	4	5			น้อยที่สุด	0
น้อยที่สด	0	0	0	0	0	มากที่สด			
	\bigcirc	0	0	0	0				11 B
กลับ	ต้อไป							กลับ	ถัดไป
double finish of	where allow							ห้ามส่งรหัสผ่านใน Goo	gle ฟอร์ม
n newsynthetritica (3.0	wyre m633i								
							_		

แบบประ ระบบเที ™™	ะเมินค ยบโอ	าวามา เนหน่	พึงพอ วยกิด	บใจกา ําด้วย'	ารใช้ง วิธีผส	ทาน เมผสา
แบบสอบถาม	ส่วนของว	ประธานห	ลักสูตร			
สาขา* ปริญญาตรีวี ปริญญาตรีเ ปริญญาโท	ม้ทยาการคอ ทคโนโลยีส เทคโนโลยีส	มมพิเดอร์ สารสนเทศ สารสนเทศ				
ความพึงพอใจ	งต่อการใ	ช้งานระบ	υ			
1 = น้อยที่สุด 2	= น้อย 3	= ปานกลา	a 4 = 1	inn 5 =	มากที่สุด	
ความเร็วในกา	เรตอบสน	องของระ	/บบ *			
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
ความสวยงาม	ทันสมัย	ในการอล	งกแบบระ	งบบ *		
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
ความสดวกขอ	งการใช้ง	งานระบบ	*			
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
ดวามปลอดอัง	ແນລະນະໂລະ	ເລໃນຄວຣ	ใจผู้งานระ	(a.a.i *		
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
			2 5			
ความงาย (Us	er Friend	dly) ของ 2	การเชงา 3	นระบบ * 4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
ความแม่นย่าข	Jองการวัด 1	งความค ล ว	จ้ายคลึงค ว	ำอธิบาย ⊿	รายวิชาข ร	องระบบ *
บ้อยที่สด	0	0	0	•	0	บากที่สด
and and a	0	0	0	0	0	
ความพึงพอใจ	งของการ	จัดการระ	บบยื่นคำ	ร้องขอเเ	ทียบโอนเ	หน่วยกิด *
	1	2	3	4	5	
น่อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
ความพึงพอใจ	งโดยรวม	ที่มีต่อระ	บบ *			
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด
คุณคิดว่าระบบ	บใหม่สาม	เารถใช้งา	านได้ดีกา	ว่าระบบเล	ิจิม *	
	1	2	3	4	5	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด

ข) ส่วนของประธานหลักสูตร

ก) ส่วนของนักศึกษา

ภาพที่ 3.12 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ (ต่อ)

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน
ระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน
*จำเป็น

แบบสอบถามส	ส่วนของเ	ຜູ້ດູແລรະນ	ม				แบบสอบถามส	ส่วนของค	าณบดี		
ประสบการณ์ก	ารด้านก	ารจัดการ	และดูแล	เระบบ *						_	
	1	2	3	4	5		ความพึงพอใจ	ต่อการใช	ช้งานระบ	ш	
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด	1 = น้อยที่สุด 2	= น้อย 3	= ปานกลา	a 4 = a	มาก
ความพึงพอใจ	เต่อการใ	ช้งานระบ	u				ความเร็วในกา	รตอบสนะ	องของระ	บบ *	
1 = น้อยที่สด 2	= น้อย 3	= ปานกลา	10 4 = 3	าก 5 =	มากที่สด			1	2	3	4
			/a.a. +				น้อยที่สุด	\circ	\bigcirc	\bigcirc	\langle
M11011011	วตอบสน 1	2	а З	4	5		0001170/11011		2		
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด	ความสวยงาม	ทนลมย 1	เนการออ 2	กแบบระ 3	י עע ג
							ม้วยเชื่อก	\bigcirc	0	0	0
ความสวยงาม	ทันสมัย	ในการออ	งกแบบระ	ะบบ *	_		หยามต่อ	0	0	0	C
val.		2	3	4	5	a.	ความสดวกขอ	งการใช้ง	านระบบ	*	
นอยทสุด	0	0	0	0	0	มากทสุด		1	2	3	4
ความสดวกขอ	เงการใช้	งานระบบ	*				น้อยที่สุด	\circ	0	0	C
	1	2	3	4	5						
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด	ความปลอดภัย	เของข้อมุ 1	ุลในการ ว	ใช่งานระ 	יעטי
ความปลอดภัย	บของข้อม	แลในการ	ใช้งานระ	3บบ *					2	· ·	
	1	2	3	4	5		น่อยที่สุด	0	0	0	(
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด	ความง่าย (Us	er Frienc	lly) ของศ	าารใช้งา	นระบ
and the second second second	or Frien	و مربع (براله	?					1	2	3	4
ความงาย (US	er Frien	มพ) ของ 2	การเชงา 3	4	5		น้อยที่สุด	0	0	0	0
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด					
							ความพึงพอใจ	ของการร่	จัดการระเ	บบยืนคำ	เร้องเ
ความพึงพอใจ	เของการ	จัดการระ	บบยื่นคำ	เร้องขอเา	กียบโอน -	หน่วยกิต *			2	3	-
		2	3	4	5		น้อยที่สุด	0	0	0	(
นอยทสุด	0	0	0	0	0	มากทสุด	ความพึงพอใจ	โดยรวม	ที่มีต่อระ	บบ *	
ความพึงพอใจ	เโดยรวม	ที่มีต่อระ	บบ *					1	2	3	4
	1	2	3	4	5		น้อยที่สุด	0	0	0	(
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด					
คุณคิดว่าระบบ	ปใหม่สาม	ารถใช้งา	านได้ดีก	ว่าระบบเด	จิม *		คุณคิดว่าระบบ	เใหม่สาม	ารถใช้งา	นได้ดีก	ว่ารชเ
	1	2	3	4	5			1	2	3	4
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด	น้อยที่สุด	0	0	0	0
กลับ	ถ้ดไป						กลับ	ถัดไป			
ห้ามส่งรหัสผ่านใน Goo	gle ฟอร์ม						ท้ามส่งรทัสผ่านใน Goo	gle ฟอร์ม			

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน *จำเป็น

P 7 121 1¥ 3 VRO 1 3 E JUNARIO 4 = 310 S = 310 Mãã 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3	ามส่วา										
1 2 3 4 5 มาท ความเร็วในการตอบสนองของระบบ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 ความสวยงาม ทันสมัย ในการของระบบ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 ความสดวกของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 ความปลอดภัยของข่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาท ความปลอดภัยของข่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาท ความง่าย (User Friendly) ของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาท ความพึงพอใจของการจัดการระบบเช็น 1 2 3 4 5 มาท ความพึงพอใจบองการจัดการระบบเช็น 1 2 3 4 5 มาท ความพึงพอใจแต่สุด 0 0 0 0 0 1 1 <th>อใจต่อ</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	อใจต่อ										
1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 <	2 = น้	มากที่สุด	ก 5 = ม	มากที่สุเ	a						
1 2 3 4 5 Ναρτήση Ο Ο Ο Ο Ο Ο n21 2 3 4 5 10 ναρτήση Ο Ο Ο Ο Ο 10 n21 2 3 4 5 10 10 10 n21 2 3 4 5 10	เการต										
ม่อยที่สุด <th></th> <th>5</th> <th>4</th> <th>5</th> <th></th>		5	4	5							
1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 กวามสดวกของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาน กวามสดวกของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาน กวามปลอดภัยงานของน่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาน กวามปลอดภัยงานของน่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาน กวามปลอดภัยงานของน่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาน กวามทั่งเดียงที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 1 2 3 4 5 มาน ก่อยที่สุด 0 0 0 0 1 1 1 2 3 4 5 มาน ก่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 1 2 3 4 5 มาน ก่อยที่สุด 0 0	1	0	0	0	มากที่สุด						
1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 0 ความสดวกของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย ความปลอดภัยของข่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย ความปลอดภัยของข่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย ความง่าย (User Friendly) ของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย ความง่าย (User Friendly) ของการระบบรับงาระบบ 1 2 3 4 5 มาย ความพึงพอใจ 0 0 0 0 0 10 10 ความพึงพอใจ 0 0 0 0 0 10 10 ความพึงพอใจ 0 0 0 0 0 10 10 10 ความพึงพอใจ 0 0 0 0 0 10 10 10 ส่อยที่สุด 0 0 0 0 0 10 10 10	ความสวยงาม ทันสมัย ในการออกแบบระบบ *										
 ม้อยที่สุด 1 2 3 4 5 ม่อยที่สุด 1 2 3 4 5 ม่อยที่สุด 0 <		5	4	5							
1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 1 1 2 3 4 5 มาย ความปลอดภัยของข่อมูลในการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 ความง่าย (User Friendly) ของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 ความพังพอใจบองการจัดการระบบยื่นคำร้องของเทียบโอนหายน 1 2 3 4 5 1 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 ความพึงพอใจบอบราม ที่มีต่อระบบ 1 2 3 4 5 1 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 สุดเกิดว่าระบบไหม่สามาระบบไหม่สามาระบบเดิม 1 2 3 4 5 1 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 1 1 <		0	0	0	มากที่สุด						
1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 การปม่ออดภัยของข่อมูลไปการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 1 1 การปม่งาย (User Friendly) ของการใช่งานระบบ 1 2 3 4 5 มาย กามพังพอใจบระทรรัดการระบบยิ่นด่ารองของเทียงโองานระบบ 1 2 3 4 5 มาย กามพึงพอใจบระทรรัดการระบบยิ่นด่ารองของเทียงโองานระบบ 1 2 3 4 5 มาย กามพึงพอใจบระทรรัดการระบบยิ่นด่ารองของเทียงโองานระบบ 1 2 3 4 5 มาย ก่อยที่สุด 0 0 0 0 0 10 10 10 สุดเคิดว่าระบบ/หม่สามาระบบ 1 2 3 4 5 มาย สุดเคิดว่าระบบ/หม่สามาระบบ 1 2 3 4 5 มาย สุดเคิดว่าระบบ 1 2 3 4 5 มาย <td>าของก</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	าของก										
 ม่อยที่สุด ไป ไป ไป ไป ไป ไป <lp>Linitian <lp>Linit <lp>Linit<!--</td--><td></td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td></td></lp></lp></lp>		5	4	5							
ความปลอดภัยของข้อมูลในการใช้งานระบบ * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 11 ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานระบบ * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 11 ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานระบบ * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 11 ความพึงพอใจของการจัดการระบบยื่นด่าร้องของเทียบโอนหน่วยด์ 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 11 1 ความพึงพอใจอะรวม ที่มีต่อระบบ * 1 2 3 4 5 11 ความพึงพอใจอะรวม ที่มีต่อระบบ * 1 2 3 4 5 11 ความพึงพอใจอะรวม ที่มีต่อระบบ * 1 2 3 4 5 11 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 11 1 ส่อยที่สุด 0 0 0		0	0	0	มากที่สุด						
1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานระบบ * 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 ความพึงพอใจของการรัดการระบบยี่นค่าร้องขอเทียบโอนหน่วยที่ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 ความพึงพอใจโอเอรวม ที่มีด่อระบบ * 1 2 3 4 5 1 ส่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 1 กวามพึงพอใจโอเอรวม ที่มีด่อระบบ * 1 2 3 4 5 1 1 ส่อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 1 1 สุดเคิดกว่าระบบใหม่สามารถ 1 2 3 4 5 1 1 สุดเคิดว่าระบบใหม่สามารถ 1 2 3 4 5 1 1 สุดเคิด <	ดภัยขอ		יחו *								
 ม่อยที่สุด () <lp>() <lp>()</lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp></lp>		5	4	5							
ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานระบบ * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 มาน ความพึงพอใจของการจัดการระบบยื่นค่าร้องของเทียบโอนหน่วยก 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 1 2 3 4 5 มาน ความพึงพอใจของการจัดการระบบยื่นค่าร้องของเทียบโอนหน่วยก 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 1 ความพึงพอใจโดยรวม ที่มีต่อระบบ * 1 2 3 4 5 มาน ความพึงพอใจโดยรวม ที่มีค่อระบบ * 1 2 3 4 5 มาน ความพึงพอใจโดยรวม ที่มีค่อระบบ * 1 2 3 4 5 มาน คุณคิดว่าระบบ(หม่สามารถงใช้งานได้ดีกว่าระบบ(ผม * 1 2 3 4 5 มาน ล่อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 มาน ส่อยที่สุด 1 2 3 4 5 มาน น่อยท		0	0	0	มากที่สุด						
 มาเขาย (ประทาทานหม) บระทากรรรบบรามานรรบบรามารรรณ ม่อยที่สุด 1 2 3 4 5 มาเ ความพึงพอใจของการรัดการระบบยื่นค่าร้องขอเพียบโอนหน่วยศ์ 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด 0 0	llser		s≪alat *								
 ม้อยที่สุด ○ ○		5	4	5							
ความพึงพอใจของการจัดการระบบยื่นด่าร้องของเทียบโอนหน่วยผ่ 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ □ □ ความพึงพอใจโดยรวม ที่มีต่อระบบ * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ ○ □ □ คุณคิดว่าระบบใหม่สามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบเดิม * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ ○ □ □	1	0	0	0	มากที่สุด						
 มาเส้าเจ้พย์ เช่นยองการจุดการระบบเล็ม 1 2 3 4 5 น่อยที่สุด ○ ○	ລໃວນລ	เอาโร	้องของที	ดีอาโ	ງງານນ່ວຍຄືສ *						
 น้อยที่สุด ○ <	01400	5	4	5	аназани						
ความพึงพอใจโดยธรวม ที่มีต่อระบบ × 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ มาก คุณคิดว่าระบบเหม่สามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบเดิม × 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ มาก	1	0	0	0	มากที่สุด						
มาเมาเงหยาย (เพยาวาม หมดยายบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบบ	ລໃລໂຄ										
น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ □ มาเ คุณคิดว่าระบบเหม่สามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบเดิม * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ ○ □ มาก		5	4	5							
คุณคิดว่าระบบใหม่สามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบเดิม * 1 2 3 4 5 น้อยที่สุด ○ ○ ○ ○ ○ มาก กลับ ถัดไป	1	0	0	0	มากที่สุด						
กลับ ตัดไป	V91917~		5491911 S	อื่น *							
น้อยที่สุด 🔿 🔿 🔿 มาก	จบบเข	ມໍ 5	เวชบบเด 4	ทม^ 5							
กลับ ถัดไป		0	0	0	มากที่สุด						
กลับ ถัดไป											
	ć										
ท้ามส่งรหัสผ่านใน Google ฟอร์ม	u Google 1										

ค) ส่วนของผู้ดูแลระบบ

ง) ส่วนของคณบดี

ภาพที่ 3.12 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ (ต่อ)

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ระบบเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน								
*จำเป็น								
แบบสอบถามส	่วนของเ	จ้าหน้าที่						
ความพึงพอใจ	ต่อการใร	ช้งานระบ	ш					
1 = น้อยที่สุด 2 =	ะน้อย 3	= ปานกลา	ð 4 = 3.	าก 5=	มากที่สุด			
ความเร็วในการ	รดอบสน	องของระ	บบ *					
	1	2	3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ความสวยงาม	ทันสมัย	ในการออ	เกแบบระ	/บบ *				
	1	2	3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ความสดวกขอ	งการใช้ง	านระบบ	*					
	1	2	3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ความปลอดภัย	ของข้อม	เลในการ	ใช้งานระ	ับบ *				
	1	2	3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ความง่าย (ประ	er Friend	llv) ของศ	าารใช้งา	นระบบ *				
(000	1	2	3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ດວາມແມ່ນທ່າຍ	องการวัด	งความคล่	้วยคลึงค	้าวลิบาย	รายวิชุวช	10.15¥111 *		
H11202010	1	2	3	4	5	1001011		
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
<u></u>		čo operati	แม่สื่มเด้อ	ຮ້ວງຄາວເຊັ		912860 *		
MILINAMELA	1	2	3	4	5	14191910		
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
ความพงพอเจ	เดยรวม 1	ทมตอระ: 2	บบ* 3	4	5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
คุณคิดว่าระบบ	ใหม่สาม 1	ารถไชงา 2	นได้ดีกา 3	กระบบเด่ 4	กีม* 5			
น้อยที่สุด	0	0	0	0	0	มากที่สุด		
-	-	-	-	÷	-			
กลับ								
	ถัดไป							

จ) ส่วนของเจ้าหน้าที่

ภาพที่ 3.12 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการพัฒนาและทดสอบระบบ

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัยและผลการทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน หลัก ได้แก่ ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของ มหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน และผลการพัฒนาและทดสอบ ประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา

้จากการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาในบทที่ 3 (หัวข้อ 3.1) ผลการทดลองพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบโอนหน่วย กิตด้วยวิธีผสมผสาน โดยใช้วิธี วัดระยะทางแบบเบร์-เคอร์ทิส (Bray-Curtis Distance) วิธีวัดระยะทาง เชิงมุม (Cosine Distance) และวิธีวัดระยะทางแบบยุคลิด (Euclidean Distance) ข้อมูลที่ใช้ในการ ทดลองเป็นข้อมูลคำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ้อุบลราชธานี จำนวน 3 สาขาวิชา ได้แก่สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (ป.ตรี) สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ (ป.ตรี) และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ป.โท) ทั้งหมด 23 คู่รายวิชา ที่มีผลจากการ ้เทียบโอนจริงจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผ่านการตัดคำด้วยโปรแกรมทีเล็กส์ (TLex) การกำจัดคำหยุด การคำนวณความคล้ายคลึงของเวกเตอร์ด้วยสมการวัดระยะความคล้ายเชิงมุม การคำนวณน้ำหนัก ของคำเพื่อสกัดคุณลักษณะของข้อความแปลงให้อยู่ในรูปเวกเตอร์ของความถี่ของเทอม (TF) และการ ให้น้ำหนักของเทอม (TF-IDF) โดยได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลของสมการวัดระยะความคล้ายคลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลการคำนวณน้ำหนักคำ 2 แบบ พบว่า วิธีวัดระยะความคล้ายเชิงมุมและการ ้ให้น้ำหนักคำด้วย TF ให้ผลความคล้ายคลึงสูงที่สุด เมื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงที่ได้ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการเทียบโอนหน่วยกิต พบว่ามีความสอดคล้องกัน กล่าวคือ รายวิชาที่ ้สามารถเทียบโอนกันได้ต้องมีความคล้ายคลึงกันสามในสี่ ผลการดำเนินงานแสดงดังตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2

รายวิชาที่	รายวิชาที่	Co	sine	Eucli	dean	Bray-Curtis		
นำมาเทียบ	ถูกเทียบ	TF	TF-IDF	TF	TF-IDF	TF	TF-IDF	
1104102	1104103	75.714	60.615	53.976	27.403	54.167	34.650	
1104102	1106201	50.395	28.526	33.786	18.259	11.429	5.001	
1104102	1104251	44.451	39.876	29.814	17.082	32.558	16.666	
1104102	1106261	44.451	39.876	9.0282	20.937	32.558	12.220	
1104102	1106602	39.841	32.115	37.617	0.473	21.622	9.926	

ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณค่าความคล้ายคลึงของรายวิชา

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดลองคำนวณค่าความคล้ายคลึงของรายวิชาจำนวน 33 รายวิชา (33 รายวิชา มาจาก 23 คู่รายวิชา ที่มีผลจากการเทียบโอนจริงจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนำรายวิชาที่ซ้ำกัน ออก) ซึ่งจะแสดงแค่ 5 ลำดับแรกที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงใกล้เคียงกับรายวิชาที่ใช้ เปรียบเทียบ ซึ่งรายวิชาที่ใช้เปรียบเทียบคือ รายวิชา 1104102 ซึ่งได้ผลค่าความคล้ายคลึงที่ 75.71% ที่มีค่ามากที่สุด

รหัสวิชาที่	รหัสวิชาที่	ความคล้าย	ยคลึง (%)	ค่าเฉลี่ย	ผลการเทียบ	ผลการเทียบ
ขอเทียบ	ถูกเทียบ	คำอธิบาย	ชื่อวิชา			หลักสูตร
1104157	1106201	78.39	100.0	89.20	เทียบได้	เทียบได้
1104283	1106213	54.52	70.71	62.62	เทียบไม่ได้	เทียบไม่ได้
1104156	1106203	55.67	70.71	63.19	เทียบไม่ได้	เทียบได้
1104493	1104493	100.0	100.0	100.0	เทียบได้	เทียบได้
1106402	1106330	66.75	91.29	79.02	เทียบได้	เทียบได้
1106213	1104271	67.63	77.46	72.55	เทียบได้	เทียบได้
1106161	1106203	100.0	100.0	100.0	เทียบได้	เทียบได้
1106170	1106102	51.96	100.0	75.98	เทียบได้	เทียบได้
1104155	1106102	23.34	100.0	61.67	เทียบไม่ได้	เทียบได้
1104102	1104102	66.95	57.74	62.35	เทียบไม่ได้	เทียบได้
1104153	1106101	74.43	70.71	72.57	เทียบได้	เทียบได้
1104251	1106202	75.49	100.0	87.75	เทียบได้	เทียบได้
1104456	1106503	70.56	89.44	80.00	เทียบได้	เทียบได้
1104482	1106602	56.80	100.0	78.40	เทียบได้	เทียบได้
1106100	1106101	81.56	100.0	90.78	เทียบได้	เทียบได้
1106230	1106211	53.14	100.0	76.57	เทียบได้	เทียบได้

ตารางที่ 4.2 ผลการเทียบโอนหน่วยกิต

รหัสวิชาที่	รหัสวิชาที่	ความคล้าเ	ยคลึง (%)	ค่าเฉลี่ย	ผลการเทียบ	ผลการเทียบ
ขอเทียบ	ถูกเทียบ	คำอธิบาย	ชื่อวิชา			หลักสูตร
1106231	1106403	96.61	100.0	98.31	เทียบได้	เทียบได้
1106261	1106202	84.86	100.0	92.43	เทียบได้	เทียบได้
1106342	1106301	84.24	100.0	92.12	เทียบได้	เทียบได้

ตารางที่ 4.2 ผลการเทียบโอนหน่วยกิต (ต่อ)

จากตารางที่ 4.2 จะแสดงผลความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา ชื่อรายวิชา ค่าเฉลี่ยของผล ความคล้ายคลึงคำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อรายวิชา ผลการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของรายวิชาที่ ได้จากระบบ และผลที่เคยผ่านการเทียบโอนจริงที่ได้จากหลักสูตร การทดสอบประสิทธิภาพจะ พิจารณาจากผลการเทียบโอนหน่วยกิตที่แนะนำจากระบบเปรียบเทียบกับผลการเทียบโอนจริงที่ได้ จากหลักสูตร โดยใช้ Confusion Matrix ดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้วย Confusion Matrix

ผลการเทียบโอนจากหลักสูตร	ผลจากระบบแนะนำ		
	เทียบได้	เทียบไม่ได้	
เทียบได้	17	4	
เทียบไม่ได้	0	2	

จากตารางที่ 4.3 รายวิชาทั้งที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพทั้งหมด 23 คู่รายวิชา ผลการประเมิน มีดังนี้ การคำนวณค่า

ความถูกต้องมีค่าเท่ากับ = (17+2) / (17+4+0+2)	=	82.61%
ค่าความแม่นยำมีค่าเท่ากับ = (17) / (17+0)	=	100%
ค่าความระลึกมีค่าเท่ากับ = (17) / (17+4)	=	80.95
ค่าความถ่วงดุลมีค่าเท่ากับ = 2(17) / (2(17)+4+0)	=	89.47%

4.2 ผลการพัฒนาระบบและทดสอบระบบ

4.2.1 ผลการพัฒนาระบบ

4.2.1.1 การเข้าสู่ระบบ จะเป็นหน้าจอหลักเมื่อเปิดเข้าใช้งาน จะมีเมนูเกี่ยวกับระบบที่ จะแสดงรายละเอียดและความเป็นมาของระบบ ด้านบนมุมขวามือจะเป็นส่วนของการเข้าใช้งานระบบ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นสิทธิ์ของผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ ประธานหลักสูตร คณบดี และนักศึกษา ต้องใช้รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อยืนยันตัวตนของผู้ใช้และเรียกใช้งานเมนูต่าง ๆ ภายในระบบต่อ ตามที่ต้องการ เรียกใช้ ดังภาพที่ 4.1 ถ้ายืนยันสิทธิ์การเข้าใช้งานสำเร็จจะนำไปยังหน้าการใช้งาน ดังภาพที่ 4.2 แต่ ถ้าไม่สำเร็จจะแสดงกล่องข้อความแจ้งเตือน เพื่อให้ทราบว่ากรอกข้อมูลผิดพลาด และให้กรอกข้อมูล ใหม่ ดังภาพที่ 4.3

ระบบเทียบโอนหน่วยกิด ·	- Credit Transfer				หน้าแรก	📥 เข้าสู่ระบบ 👻
	🖉 ระบบเทียบไอนหน่วยกิต					
	วิชาที่ขอเทียบ		เกียบรายวิชา			
	กรอกค่ำอธิบายรายวิชาด้วยตนเอง	* *	รายวิชาทั้งหมด	х т		
				<i>z</i>		
		_	_			
		C2D	UGBC			



🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยที่ตรายวิช	ภมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - UBU Cr	adit Transfer				Hùhash i 💧 admin-nadh ditcharoen 🕶
🛦 ยินยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🚺	a					
🛓 จัดการประธานหลักสูตร	ยนยนสทธผูเซ					
🗴 จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	📥 เพิ่มผู้ใช้ใหม่					
6 Somsdulnebila	ຍັຈໄປໄດ້ຍົມບັນສັກຮົ					
	Show 50 T entries					คันหาะ
M STEDET	ต่อผู้ให้	11 ถึง เวนสกล	anf	anus		การอัดการ
LAL เกี่ยวกับงานวิจัย <	5832040028	หญรัย ยูสำโรง	นักศึกษา	ตั้งให้ได้ดินขึ้นสิทธิ์		eñto au
	10011511001514					Description and Alexand
	and the test sade					PREVIOUS 1 PREAL
	censusing					
	Show 50 Tentries					ค้นหา:
	ს წერიც	h d.	ง นามสกุล	ané	สถานะ	การจัดการ
	5611404500	กษบวรรณ พ่องสมรูปไ		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ento au
	5711400385	วรัญญู จันกามี		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	unto au
	5711400419	วิมลวรรณ คำแหง		นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	anto au
	5811402102	กมกวรรณ กาละอาด		นักศึกษา	ยืนสันสัต	anto au
	5811402126	กวินวัฒน์ ขอดเกต		นักศึกษา	ยินยันสิทธิ์แล้ว	ento au
	5811402241	เฉลิมชัย ขนกอง		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ento au
	5811402300	ไขยเขษฐา ยังมีสุข		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ento au
	5811402339	ณักญา อัตรสิงห์		นักศึกษา	ยินยินสิทธิ์แล้ว	ແກ້ໄປ au
	5811402346	นายดุสิด หนูทำ		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	unito au
	5811402463	Gan ภักดีจุ		นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	allo au
	5811402520	เปรมชนินด์ ไพรารินทร์		นักศึกษา	ยินยินสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลบ
	5811402542	พงศรร นนท์ศร		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ແກ້ວ au
	5811402551	พรพิมล พรมพานิช		นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ะกัญ ลบ
	5811403518	พกัพร หลังเกก		ปกลักษา	ຄົນຄົນສັກຄົ້ມລ້າ	-57

ภาพที่ 4.2 เข้าสู่ระบบสำเร็จ

🖉 ระบบเทียบไอขหน่วยกิต	
วิชาที่ขอเทียบ เกียบรา	มวิชา
กรอกคำอธิบายรายวิชาดิวยตนเอง • •	ากังหมด * *
Please Sign In	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
เกิดข้อผิดพลาด! กรุณาเข้าสู่ระบบใหม่	
Likemame	
Password	
Remember Me	
Login	
distantia di stata di	

ภาพที่ 4.3 เข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ

4.2.1.2 การจัดการข้อมูลรายวิชา จะสามารถเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ของรายวิชาทั้งหมดที่มี ในระบบ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะสามารถ เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลรายวิชาภายในระบบได้ ดังภาพ ที่ 4.4

ยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕦	จัดการ	รายวิชา			
จัดการคณะ	เพิ่มรายวิชาให	ni			
ัดการสาขา		-			
วัดการคำนำหน้าชื่อ	Show 10			ค้นหาะ	
เปิด-ปิด รายวิชา	สำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิด	จัดการ
ายวิชา	1	1104157	องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)	แก้ไข
	2	1106201	องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)	แก้ไข
DWATTSCHOOLDC	3	1104283	การเขียนไปรแกรมภาษาซีพลัสพลัส	3(2-2-5)	แก้ไข
าศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	4	1106213	การเขียนโปรแกรมแบบวิชวล	3(2-3-4)	แก้ไข
ลังพจนานุกรม	5	1104156	โครงสร้างข้อมูล	3(3-0-6)	แก้ไข
ຈັນດ້ານແດ	6	1104493	โครงงานคอมพิวเตอร์ 1	2(0-4-2)	แก้ไข
юнтва	7	1104493-1	โครงงานคอมพิวเตอร์	1(0-2-6)	แก้ไข
าวิจัยโดยรวม	8	1106402	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ	3(2-3-4)	แก้ไข
	9	1106330	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ 1	3(2-3-3)	แก้เไข
	10	110/1271	การเขียนไปยุเคราะกามาชิก	3(2-2-3)	

ภาพที่ 4.4 การจัดการข้อมูลรายวิชา

4.2.1.3 แก้ไขข้อมูลส่วนตัว หลังจากยืนยันสิทธิ์การเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถ แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตัวเองได้ ดังภาพที่ 4.5

Ister		
ลงทะเบียนเข้าใช้งาน		
ซื่อผู้ใช้งาน	lotte	ตรวจสอบ
	Success! สามารถใช้ User นี้ได้	
คำนำหน้า	นาย 🔻	
ชื่อ	lotte	
นามสกุล	lotte	
ที่อยู่	lotte	
ตำแหน่ง	นักศึกษา 🔻	
คณะ	วิทยาศาสตร์ 🔻	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ 🔻	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ ปริญญาตรี	
รหัสผ่าน		
ยืนยันรหัสผ่าน		
รูปประจำตัว	Choose File No file chosen	
	ลงทะเบียน	

ภาพที่ 4.5 แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

4.2.1.4 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลรายวิชา ในหน้านี้จะเป็นฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลต่าง ๆ โดยเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วคลิกที่ปุ่ม 'เพิ่ม' ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลรายวิชาและนำคำอธิบาย รายวิชาเข้ากระบวนการเตรียมข้อมูลสำหรับการเทียบโอนผลการเรียน ดังภาพที่ 4.6

sfer		Y
สร้างรายวิชา		×
คณะ		
เลือกคณะ		T
ภาควิชา		
เลือกภาควิชา		•
สาขาวิชา		
เลือกสาขาวิชา		T
รหัสวิชา		
ชื่อรายวิชา		
หน่วยกิต		
หลักสูตรปี พศ		
คำอธิบาย		
ไฟล์ มคอ.3		
Choose File No file chosen		
	เพิ่ม	

ภาพที่ 4.6 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลรายวิชา

4.2.1.5 กระบวนการเตรียมข้อมูลสำหรับการเทียบโอนผลการเรียน จะต่อเนื่องหัวข้อที่ 4.2.4 หลังจากที่ได้ทำการเพิ่มข้อมูลรายวิชาแล้ว จะต้องนำคำอธิบายรายวิชานั้นเข้ากระบวนการเพื่อ เตรียมข้อมูลสำหรับการเทียบโอนผลการเรียน ขั้นแรกแรกคือการตัดคำ ขั้นตอนที่สองคือเปรียบเทียบ คำกับพจนานุกรมเพื่อรวมคำ ขั้นตอนที่สามคือการตัดคำหยุด ขั้นตอนที่ส่คือการเปรียบเทียบความ เหมือนของคำ ขั้นตอนที่ห้าคือการกำหนดค่าน้ำหนักของคำ โดยมี Source Code แสดงและอธิบาย ขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 4.7–4.12

```
public function Tlex(<mark>$des</mark>){
     $curl = curl init();
     $description = <mark>$des</mark>;
     $description = curl escape($curl, $description);
     $url="http://sansarn.com/api/tlex.php?key=473d5d89065d74f96856582a5143
06aa&text=".$description;
     curl setopt array($curl, array(
        CURLOPT URL => $url,
        CURLOPT RETURNTRANSFER => true,
        CURLOPT ENCODING => "",
        CURLOPT MAXREDIRS => 10,
        CURLOPT TIMEOUT => 30,
        CURLOPT HTTP VERSION => CURL HTTP VERSION 1 1,
        CURLOPT CUSTOMREQUEST => "POST",
        CURLOPT HTTPHEADER => array(
           "cache-control: no-cache",
           "postman-token: 5ed8bb09-2ac9-fe4b-674a-5ebc75e0716b"
           ),
        )):
     $response = curl exec($curl);
     $err = curl error($curl);
     curl close($curl);
     $path = explode("|", $response);
     $path = implode(" ",$path);
     $path = explode(" ", $path);
     $path = array slice($path, 1, -1);
     $path = array values(array filter($path));
     return $path;
```

ภาพที่ 4.7 Source code การตัดคำภาษาไทย

จากภาพที่ 4.7 จะเป็นฟังก์ชั่น Thai Lexeme Analyser Tlex การตัดคำ ภาษาไทย ซึ่งพัฒนาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการนำคำอธิบายรายวิชาที่ได้ จากการเพิ่มรายวิชา ในตัวแปร \$des ส่งผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง หมายถึงช่องทางการเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์หนึ่งไปยังอีกเว็บไซต์หนึ่ง หลังจากส่งคำอธิบายรายวิชา ผ่าน API ผลลัพธ์ที่จะได้กลับมาในรูปแบบสตริงแต่ละคำจะถูกคั่นด้วย "|" จึงได้ทำการแยกแต่ละคำ ด้วยคำสั่ง explode("|", \$response) เข้าอาเรย์ในตัวแปรชื่อว่า \$path และทำการตัดช่องว่างออก จากอาเรย์ด้วยคำสั่ง array_values(array_filter(\$path)) ก่อนคืนค่าจากออกจากฟังก์ชัน

```
function Includeword($path){
  $newdata = array();
  for ($i=0; $i < count($path); $i++) {
         if(count(path) - i >= 3
            if(DB::table('dictionary master')-
>where('dictionary word',$path[$i].$path[$i+1].$path[$i+2])->count() > 0){
               array_push($$ array_push($$ newdata,$path[$$].$path[$$ i+1].$path[$$ i+2]);
               $i+=2;
           }elseif(DB::table('dictionary master')-
>where('dictionary word',$path[$i].$path[$i+1])->count() > 0){
               array push($newdata,$path[$i].$path[$i+1]);
               $i+=1;
            }else{
               array push(<mark>$newdata</mark>,$path[$i]);
            }
        }elseif(count($path) - $i >= 2){
            if(DB::table('dictionary master')-
>where('dictionary word',$path[$i].$path[$i+1])->count() > 0){
               array push($newdata,$path[$i].$path[$i+1]);
               $i+=1:
            }else{
               array_push($newdata,$path[$i]);
      }
          }else{
                array push($newdata,$path[$i]);
          }
       }
    return $newdata;
 }
```


จากภาพที่ 4.8 จะเป็นการรวมความหมายคำโดยใช้พจนานุกรมเป็นฐาน (Dictionary-based meaning combination) ผลจากขั้นตอนการตัดคำภาษาไทยด้วยโปรแกรม TLex รับเข้าฟังก์ชันในตัวแปร \$path ในการตรวจสอบคำที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกันระยะห่าง 3 คำ (3-Grams) โดยนำคำ 3 คำมารวมกันค้นหากับฐานข้อมูล "dictionary_master" หากพบจะนำคำนั้น เข้าไปเก็บที่ตัวแปรใหม่ชื่อว่า \$newdata หากรวม 3 คำแล้วไม่พบในฐานข้อมูล จะลด Grams เป็น การรวม 2 คำ ไล่ลำดับลงไปจนถึง 1 คำ หากพบจะคำนั้นจะเก็บเข้าตัวแปร \$newdata เช่นกัน ทุก ครั้งที่ทำเก็บเข้าตัวแปร \$newdata จะต้องทำการเลื่อนลำดับของอาเรย์ออกไปตามจำนวนการรวมคำ แล้วพบในฐานข้อมูล ทำจนครบทุกคำและคืนค่าจากออกจากฟังก์ชัน

```
function stopword($path){
  foreach($path as $key => $value) {
    if(DB::table('stopword')
      ->Join('dictionary_master','dictionary_master.dictionary_id','=',
 'stopword.dictionaryid')
    ->where('dictionary_word' , $value)->count() > 0){
    unset($path[$key]);
    }
    return $path;
}
```

ภาพที่ 4.9 Source code การกำจัดคำหยุด

จากภาพที่ 4.9 จะรับค่าผลจากขั้นตอนการรวมความหมายคำ เข้ามาในตัวแปร \$path เพื่อมากำจัดคำที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอกสาร หรือคำที่ปรากฏบ่อยครั้งในเอกสารแต่ไม่ได้บ่งบอก คุณลักษณะของเอกสารนั้น โดยทำการวนเช็คทุกคำของอาเรย์ \$path เปรียบเทียบกับฐานข้อมูล stopword หากพบจะทำการตัดคำนั้นออกจากอาเรย์ด้วยคำสั่ง unset(\$path[\$key]) ทำจนครบทุก คำในอาเรย์แล้วคืนค่าที่ถูกตัดคำหยุดแล้วออกจากฟังก์ชัน

```
function getIDWordnetDictionaryUnknow($path){
  foreach ($path as $key => $value) {
        $wordnet id = DB::table('wordnet')->where('li',$value)->get();
        if($wordnet id){
           $path[$key] = $wordnet_id[0]->synsetid;
        }else{
        $dictionary_id=DB::table('dictionary_master')-
>where('dictionary word',$value)->get();
           if($dictionary id){
              $path[$key] = strval($dictionary id[0]->dictionary id);
           }else{
         $unknow id=DB::table('subject keyword')->where('keywordname',$value)-
>get();
              if($unknow id){
                 $path[$key] = $unknow id[0]->keywordid;
              }else{
                 unset($path[$key]);
              }
           }
        }
  }
  return $path;
}
```

ภาพที่ 4.10 Source code การเปรียบเทียบความเหมือนของคำ

จากภาพที่ 4.10 จะรับค่าจากขั้นตอนการกำจัดคำหยุดไว้ในตัวแปร \$path เพื่อ มาเปรียบเทียบความเหมือนของคำ นำตัวแปร \$path ค้นหาคำในฐานข้อมูลเวิร์ดเน็ตภาษาไทยทีละ คำจนครบ หากคำไหนถูกพบในฐานข้อมูลเวิร์ดเน็ตภาษาไทย จะนำ Id ของฐานข้อมูลมาแทนที่คำที่ นำไปตรวจสอบด้วยคำสั่ง \$path[\$key] = \$wordnet_id[0]->synsetid หากไม่พบในฐานข้อมูล เวิร์ดเน็ตภาษาไทย จะทำการค้นหาในฐานข้อมูล "dictionary_master" หรือ "subject_keyword" แทนตามลำดับ หากคำนั้นถูกตรวจสอบพบที่ฐานข้อมูลไหนจะต้องนำ id ของฐานข้อมูลนั้นมาแทนที่ คำที่นั้น ในอาเรย์แล้วคืนค่าออกจากฟังก์ชัน \$res = array_count_values(\$path);

ภาพที่ 4.11 Source code การกำหนดค่าน้ำหนักของคำ

จากภาพที่ 4.11 หลังจากที่ผ่านกระกวนการ จากภาพ 4.7-4.10 เก็บค่าไว้ในตัว แปร \$path ระบบจะทำการกำหนดค่าน้ำหนักของคำที่ถูกวิเคราะห์ด้วยคำสั่ง array_count_values (\$path) คำสั่งจะทำการค้นหา id ที่เหมือนกันในอาเรย์แล้วนับจำนวนของคำที่ซ้ำกัน แล้วเก็บไว้ในตัว แปร \$res และบันทึกข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูล

public function getChecktransfer(<mark>\$des</mark> ,\$subjectId1)
{
\$path = \$this->Tlex(<mark>\$des</mark>);
<pre>\$path = \$this->stopword(\$path);</pre>
<pre>\$path = \$this->getIDWordnetDictionaryUnknow(\$path);</pre>
\$res = array_count_values(\$path);
<mark>\$realdata</mark> = \$res;
<pre>\$crouses = DB::table('subjects')->get();</pre>
try{
\$num = 1;
foreach(\$crouses as \$crouse) {

```
->where('subject id',$crouse->subject id)
                   ->whereRaw('(case when wordnet id is null then keywordid
else wordnet id end ) NOT IN (SELECT dictionaryid FROM stopword)')
                   ->groupBy('wordid')->orderBy(DB::raw('sum(weight)'),'desc')
                   ->selectRaw('(case when wordnet id is null then keywordid
else wordnet id end ) AS wordid, sum (weight) as weight, wordnet id, keywordid')
                   ->get();
                   $maxtrem = $weight[0]->weight;
                   text1 = array();
                   \frac{1}{2} = \frac{1}{2}
                   $text1tfidf = array();
                   \frac{1}{2} = \frac{1}{2} 
  foreach($weight as $data ) {
                   array push($text1, $data->weight);
                   array push($text1tfidf, 1);
                   if(isset($realdata[$data->wordid])){
                           array push($text2, $realdata[$data->wordid]);
                           $appear = DB::table('subject weight')
                           ->whereRaw('case when wordnet id is null then
keywordid else wordnet id end = "'.$data->wordid ."")
                           ->count():
                           $tfidf = ($realdata[$data->wordid]/$maxtrem ) *
(log(count($crouses) / ( $appear)));
                           array push($text2tfidf, $tfidf);
                   }
                   else{
                          array push($text2, 0);
                           array_push($text2tfidf, 0);
                   echo "
                           ".$num++."
                           ".$crouse->subject code ."
                           ".$crouse->subject name."
                           ".$this-
>Cosine($text1,$text2)."%
```

```
";
}
}
}catch (Exception $e) {
echo 'Caught exception: ', $e->getMessage(), "\n";
} return "";
}
```

ภาพที่ 4.12 Source code การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา

จากภาพที่ 4.12 ฟังก์ชันนี้จะทำการรับค่าคำอธิบายรายวิชาที่จะนำมาขอเทียบ โอนและรหัสรายวิชาที่จะทำการเทียบ มาทำการเปรียบเทียบความคล้ายคลึง โดยนำคำอธิบายรายวิชา ที่เข้ามาเก็บเข้าตัวแปร \$des และทำกระบวนการตามภาพ 4.7-4.11 จะได้ค่าน้ำหนักของคำอธิบาย รายวิชาเก็บเข้าตัวแปร \$realdata หลังจากนั้นจะทำการเปรียบเทียบกับคำอธิบายรายวิชาทั้งหมดใน ระบบ จะต้องทำการดึงข้อมูลรายวิชาทั้งหมดมาเก็บไว้ในตัวแปร \$crouses และทำการ loop เพื่อทำ การเปรียบเทียบทีละรายวิชาจนครบและแสดงผล

4.2.1.6 หน้าหลักสำหรับนักศึกษาหลังจากเข้าสู่ระบบ นักศึกษาจะมีเมนูยื่นคำร้องขอ เทียบโอนหน่วยกิตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต ทั้งหมด ว่าคำร้องนั้น ๆ กำลังดำเนินการถึงขั้นตอนไหน เช่น ยังไม่ยื่นคำร้อง แก้ไขคำร้อง ยื่นคำร้อง แล้ว รอผลการพิจารณา รอตรวจสอบผลการพิจารณา หรือผลการพิจารณา และจะมีปุ่ม "เพิ่มคำร้อง ขอเทียบโอน" อยู่มุมขวาบนของหน้า เพื่อเพิ่มคำร้องขอเทียบโอนใหม่ ดังภาพที่ 4.13

ระบบเทียบโอนหน่วยกิต - Credit	: Transfer				หน้าแรก 🔺 สราธิป เดชาวิวัฒนบูลย์ 🕶
ยื่นคำร้องขอเกียบโอนหน่วยกิต	คำร้องขอ	งเทียบโอนรายวิชา			เพิ่มกำร้องขอเทียบไอน
	Show 10 *	entries			ค้นหาะ
	ลำดับ	ชื่อคำร้อง	จำนวนรายวิชา	ไฟล์ที่ใช้ประกอบ	สถานะ
	1	ร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต	2	ดาวไหลดแบบฟอร์มค่ำร้อง	แก้ไขทำร้อง ลบกำร้อง
	2	ร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต	3	ดาวโหลดแบบฟอร์มคำร้อง	ยื่นกำร้องแล้ว
	3	ร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต	0	ดาวโหลดแบบฟอร์มค่ำร้อง	แก้ในกำร้อง ลบกำร้อง
	แสดง 1 ถึง 3 จาก	3 doya			Previous 1 Next

ภาพที่ 4.13 หน้าจอหลักสำหรับนักศึกษา

4.2.1.7 หน้าหลักสำหรับเจ้าหน้าที่หลังจากเข้าสู่ระบบ เจ้าหน้าที่จะมีเมนูหลักอยู่ 2 เมนู เมนูตรวจสอบคำร้อง หน้านี้จะแสดงรายการที่นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต โดยจะ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือด้านบนคือคำร้องที่กำลังดำเนินการอยู่ ส่วนที่สองคือด้านล่างจะเป็นคำ ร้องที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ส่วนด้านบนจะแบ่งสถานะของคำร้องทั้งหมด 3 สถานะ ตรวจสอบคำร้อง เบื้องต้น ตรวจสอบผลจากประธานหลักสูตร และตรวจสอบผลจากคณบดี ส่วนที่สองหรือส่วนล่าง สำหรับสถานะคำร้องที่เสร็จสิ้นกระบวนการแล้ว หากการกดปุ่ม 'ดูรายละเอียด' จะแสดงข้อมูล เมนู รายวิชาคือการจัดการรายวิชาในระบบ ดังภาพที่ 4.14

N	คำร้อง	ขอเทียบโอนรายวิชา							
	ค่าร้องที่ก่า	ลังตรวจสอบ							
	Show 10	* entries						คันหา:	
	สำคับ	พัชอเทียบโอน	สาขาที่ขอเทียบโอน	จำนวนรายวิชา	ไฟล์ผลการเรียน		ສຕາມະ	ниленна	
	1	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	เทคในโลยีสารสนเทศ	3	撞 ดาวไหลดไฟล์	05208	อบคำร้องเนื่องต้น		essonaut
	2	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1	🗽 ดาวไหลดไฟล์	assa	อบกำร้องเนื่องต้น		nsponpul
	3	อัญชลี มาอันกร์	เทคในโลชีสารสนเทศ	1	撞 ดาวไหลดไฟล์	05208	อบกำร้องเบื้องต้น		essoaau
	4	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1	🖆 ดาวไหลดไฟล์	assoa	อบค่าร้องเนื่องต้น		Processo
	5	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	2	🤷 ดาวไหลดไฟล์	ตรวจสอบผ	เลจากประธานหลักสูตร	null	husbocen
	คำร้องที่เส Show 10	lođuuðo * entries						สัมหา:	
	ศำร้องที่เส Show 10 <mark>สำนับ</mark>	งอังแล้ว • entries ผู้ของตัดบไอน	สายาที่ขอเทียบไอน	ຈຳນວນຮາ	uSen Iwá	ัพลการเรียน	нллинс	สันหา: [
	ศำร้องที่เส Show 10 สำนับ 1	งสังแล้ว • entries ผู้ของที่ยนโอน สรามีป เอลาวิรัณหมูลย์	สามาที่เออที่อนไลน วัฒนากรอบตัวออร์ ประกูญาตร์	จำนวนรา 2	uđen Terlá	ัพลการเรียน ดาวใหลดฟล์	หมายเหต ยินยินอักา	Aum: [s	
	rhšoufiut Show 10 dhđu 1 2	ร์เงิตั้งแล้ว • entries ผู้ของที่ยาป่อย สถามีป เดยาวิวัฒนุลย์	สามาร์โดยที่สนใสม วิชาการเป็นสิน เป็นสูญาณี วิชาการเป็น อัตรโตยสามาร์ไ	ຈຳນວນຣາ 2 1	uđen Telá Ge	ผลการเรียน กาวโหลงไฟล์ กาวโหลงไฟล์	หมายมหร ยืนชิมชิมา ยืนชิมหลริ	ศัมท: [grand
	rhšouriuat Show 10 indu 1 2 3	clinuito entries baguardination baguardination baguardina baguardina	สามาร์ของกับประ วิทยาราชอย่างอย่าง วิทยาราชอย่างอย่าง วิทยาราชอย่างอย่างใหญาตรี	ຈຳພວຍຮາ 2 1 1	uđen tviš 1 1 1 1	ฟลการเรียน กาวโหลงไฟล์ กาวโหลงไฟล์	หมายเห ยินยันอยิก ยินยันเอริ องกรายงานอำนักที	คันหา: [ร ายา qua	anarig Daarig Daarig
	rintsourficat Show 10 idnotu 1 2 3 4	chundro entries utrafication bayostéren tubres bayostéren tubres bayostéren tubres	สามาที่เองที่สบไอน วิทาการเองไหลม (ปัญญาต) วิทาการเองไหลม (ปัญญาต) วิทาการเองไหลม (ปัญญาต) วิทาการเองไหลม (ปัญญาต)	ອຳນວຍຣາ 2 1 1	iden teá igi igi igi igi igi igi igi igi igi ig	ฟลการเรียน กาวใหลงไฟล์ กาวใหลงไฟล์ กาวใหลงไฟล์ กาวใหลงไฟล์	Hundon Buduadam Buduada Budana Bansavadada Ashindra	Alum: S Nari Qua M	aaargo aaargo aaargo aaargo aaargo
	rhtsoafkat Show 10 ihrdu 1 2 3 4 4 5	claudio) centries ucolorities bayouto26rena lafarea bayouto26rena lafarea bayouto26rena lafarea bayouto26rena lafarea bayouto26rena lafarea bayouto26rena lafarea	สารกรีกระกัศษโตน วิชาวการสองส่วนสร้างไหญาเชา วิชาวการสองส่วนสร้างไหญาเชา วิชาวการสองส่วนสร้างสร้างไหญาเชา วิชาวการสองส่วนสร้างไหญาเชา วิชาวการสองส่วนสร้างไหญาเชา	ອຳນວນຣາ 2 1 1 1 1	iden teid Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen Gen	Hamstöru onbrachtella on obrachtella	ສະກາດປະເທ ອິນເມີຍລັດ ອິດເກີນປະເທດ ສະຫວັນ ແມ່ນດີເປັນ ສະຫວັນ ໂມ່ນຜູ້ເປັນ ອີດແຫຼ	ศัมษา: [ร ายา ดูผล ก	Datarop Datarop Datarop Datarop Datarop Datarop
	Atsourface Show 10 1 2 3 4 5 6 6	entries georanisation antita consistencial antita consistencial	สามาร์ในอาโตปรับ วิทยากรอบสินอร์ วิทยากรอบสินอร์ ปริญญาติ วิทยากรอบสินอร์ ปริญญาติ วิทยากรอบสินอร์ ปริญญาติ วิทยากรอบสินอร์ ปริญญาติ วิทยากรอบสินอร์ ปริญญาติ	ຈຳເວຍະາ 22 1 1 1 1 1 1		Hamsičou vrajevačká oroževačká oroževačka oroževa oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževačka oroževa oroževa oroževa oroževa oroževa oroževa oroževa oroževa	າຍປະເທດ ກາອັດແອ້ນເອີ ດິດແຫ່ນນີ້ນ ດິດແຫ່ນນີ້ ການກາດກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການກາຍ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການການ ການ	Aum: [s nun qua n	รากการจุ รากการจุ
	rhšeorful Snow 10 1 1 2 3 4 4 5 6 6 7	v entries Personal analu constituuita analu constituuita	สาราที่กองที่สบโอน วิทยาการแหน่งสางที่ ปริญญาต์ วิทยาการแหน่งสางที่ ปริญญาต์ วิทยาการแหน่งสางที่ ปริญญาต์ วิทยาการแหน่งสางที่ ปริญญาต์ วิทยาการแหน่งสางที่ ปริญญาต์	2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	cton teal	kannskou ordinachrák ordinachrák ordinachrák ordinachrák ordinachrák ordinachrák ordinachrák	មាលក្មអា ចិននើលថា ចិននេះចាន ក៏សារីសំណាម នាកាន ស្រុកសំ សារសំ សារសំ សារសំ សារសំ សារសំ	Rum: S 1 Sun qua 2	Downgo Downgo Downgo Downgo Downgo Downgo Downgo

ภาพที่ 4.14 หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้อง

4.2.1.8 หน้าหลักสำหรับประธานหลักสูตรที่หลังจากเข้าสู่ระบบ ประธานหลักสูตรจะมี เมนูคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่รายวิชานักศึกษายื่นคำร้อง ขอเทียบโอนหน่วยกิต ผู้เชี่ยวชาญจะมีหน้าที่ตรวจสอบความคล้ายคลึงของรายวิชา จะมีปุ่ม "ตรวจสอบความคล้ายคลึง" อยู่มุมขวาบนของหน้า เพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึงรายวิชาที่ขอเทียบ โอน ดังภาพที่ 4.15

ะบบเทียบโอนหน่วยกิต - Credit Trans Ir คำรองขอเทียงไอยหน่วยกิต	iit Transfer คำร้องขอเ	ทียบโอนรายวิชา				หน้าแรก 🛛	asาธีป เดชาวีวัฒนมูลเ
	Show 10 * 6	entries				ค้นหาะ	
	สำดับ	วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	เกรด	หมายเหตุ		
	1 1106201 องค์	ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106231 ມໍລຕິມີເດ່ຍ 1	3.25	ไม่อยากเรียนซ้ำ จึงขอเทียบโอนครับ		ดรวจสอบกวามกล้ายกลิ่ง
	2 1106201 องค์	์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106402 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ	4	ต้องการเทียบไอนเพื่อลดรายจ่าย		ดรอจสอบความคล้ายคลึง
							1617003

ภาพที่ 4.15 หน้าตรวจสอบรายละเอียดคำร้อง

4.2.1.9 หน้าสำหรับเจ้าหน้าที่ เมนูตรวจสอบคำร้อง สถานะตรวจสอบผลจากประธาน หลักสูตร สถานะนี้จะแสดงก็ต่อเมื่อรายการคำร้องนั้น ๆ ได้ผลการตรวจสอบจากประธานหลักสูตร ครบทุกรายวิชาแล้ว เจ้าหน้าที่จะมีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของคำร้องและผลการเทียบโอน จะมี ปุ่ม "ตรวจสอบคำร้อง" เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นว่าคำร้องมีความถูกต้อง เช่นผลรายวิชาที่ขอเทียบ จาก ประธานหลักสูตร มีความผิดพลาดหรือไม่ ดังภาพที่ 4.16

คำรัง	งงขอเทียบโอนรายวิชา					
คำร้อง	ที่กำลังตรวจสอบ					
Show	10 * entries					สันหา:
สำดับ	ผู้ขอเทียบโอน	ลายาที่ชอเทียบโอน	จำนวนรายวิชา	ไฟล์ผลการเรียน	สถานะ	ныленна
1	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	เทคในโลยีสารสนเทศ	3	值 ดาวไหลดไฟล์	ตรวจสอบค่ำร้องเนื่องต้น	rhuencero
2	สราชิป เตชาวิวัฒนมูลย์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1	🖆 ดาวไหลดไฟล์	ตรวจสอบคำร้องเนื่องตัน	rhucnocze
3	อัญชลี มาดันกร์	เทคในโลยีสารสนเทศ	1	撞 ดาวไหลดไฟล์	ตรวจสอบกำร้องเนื่องต้น	rhucsocan
-4	สราชิป เตษาวิวัฒนมูลมี	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1	🏙 oroteatoro	ตรวจสอบกำร้องเบื้องต้น	disencero
5	สราธิป เตชาวิวัฒนมูลย์	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	2	🚹 ดาวไหลดไฟล์	OF THE PARTY OF TH	and account of
แสดง 1 คำร้อง Show	fio 5 onn 5 daya filaðaðuluða 10 * entries			-		Previous 1
แสดง 1 ศำร้อง Show สำนับ	fio 5 onn 5 douja filašođulu ito 10 • entriles iĝizoufioviliou	สามาที่ออสโคยโอน	ຈຳມວນຮາຍວັນ	n ไฟล์ผลการเรียง	и налкине	Previous 1
แสดง 1 ค่าร้อง Show (สำนับ 1	fiu 5 o'n 5 douja fiuðoduuðo io entries <mark>iðutorfoultou</mark> æstiðu comöčouujad	สาราที่ช่วยกับปอง วิชายาการเหลือเอริ ปรีมาการ	ອຳພວນຮາຍວິດ 2	n ไฟล์ผลการเรียง ัน ดาวประเทศ	и налани й Олдообл	Aun:
uatoo 1 rhisbo Show 1 2	สม 5 ราก 5 ปัญญ กันขี้งอื่นแล้ว 10 * entries สัญชายโตมโตม สารปัน เกลาวิรัวณนุลย์ สารปัน เกลาวิรัวณนุลย์	สายาร์ที่ออร์ใหม่เป็อน วิเวลาการเองเสียงออร์ ปรีมรุญาตรี วิเวลาการเองเสียงอร์ ปรีมรุญาตรี	ປາມວນສານວິດ 2 1	n ໄຟລິມແກງເວັນ ຈາກເປັນເຊິ່ງ ເຫຼັງ ແມ່ນແລະໃຫ້	и налкин 5 Фоловт 5 Вадил	Aun.
initian initia	fo 5 on 5 daga fallofaulo 3 • entries entrie entries entrie entrissagal entrie entrissagal entrie entrissagal	สามาที่อองกัฒน์ออ วิชายารอองไของรูร บัญญาตรี วิชายารอองเชืออร์ ปัญญาตรี วิชายารอองเชืออร์ ปัญญาตรี	ດຳແລະຣາກບັດ 2 1	n bideansclur 1 croseceri 1 croseceri 1 croseceri 1 croseceri	1 HUMANG 5 Guladan 6 Gulada 6 Gulada	Aun
show show didu 1 2 3 4	equip a subscription of a subs	สาราที่อองกับปอง วิชาการและต่ะอองร์ เป็ญญาตรี วิชาการและต่ะอองร์ เป็ญญาตรี วิชาการและต่ะอองร์ เป็ญญาตรี วิชาการและต่ะอองร์ เป็ญญาตรี	ປາມປະການໃ- 2 1 1	n teláransdov Terroslavák Terroslavák Terroslavák Terroslavák	2 evinant 6 Guidadin 8 Guidadin 8 gannau-1000 8 gannau-1000 8 gannau-1000	Alam Previous 1
rhSou Show 1 2 3 4 5	fu 5 sm 5 čaya fu dolaužo vertriss vertriss anstu cerritisuud anstu cerritisuud ans	สายาร์ที่ออร์คนเวือน วิชายากรอบสิวออร์ ปริมุญาตรี วิชายากรอบสิวออร์ ปริมุญาตรี วิชายากรอบสิวอร์ ปริมุญาตรี วิชายากรอบสิวอร์ ปริมุญาตรี วิชายากรอบสิวอร์ ปริมุญาตรี	ອຳມະນະກະນັດ 2 1 1 1	n bifaansdar Se ordeebi Se ordeebi Se ordeebi	а нилени 6 Войнал 6 Войнал 6 ваничилайря 6 Андика 7 Бараба 7 Бараба	Aan.
interest of the second	faitSolaudo faitSolaudo entre entre entre entre entre	สาราร์โดยส์ขับชื่อ วิณาการ์อย่างอย่าง วิณาการอย่างอย่าง วิณาการ วิณาการอย่างอย่าง วิณาการ วิณาการอย่างอย่าง ชื่อมูญกร์ วิณาการอย่างอย่าง ชื่อมูญกร์ วิณาการอย่างอย่าง ชื่อมูญกร์	ອຳນວຍສາຍວິດ 2 1 1 1 1 1 1 1	n tv/samsd/a	и наложи 6 билиан 6 сабилая 6 сабила 6 сабил 6 сабила 6 сабила 6 сабила 6 сабила 6 сабил 6 сабил 6 сабил 6	Aun Predua 1 s general nh general ran general ran general ran general ran general ran general
initian show initian i i i i i i i i i i i i i i i i i i	fe 5 on 5 daya fe 5 on 5 daya entres	สาราที่ขอเกินปอง วิทาการแอน่าสารที่ เป็ญญาตรี วิทาการแอน่าสารที่ ไปญาตรี วิทาการแอน่าสารที่ ไปญาตรี วิทาการแอน่าสารที่ ไปญาตรี วิทาการแอน่าสารที่ ไปญาตรี วิทาการแอน่าสารที่ ไปญาตรี	2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	n beløentssfor © trolsade © trolsade © trolsade © trolsade © trolsade © trolsade © trolsade	งเลงานจ นั้น การแอนจ 2 โรงเอนจิ 3 โรงเอนจิ 4 โร่งเอนจิ 4 เลงเป็น 2 เลงเป็น 2 เง 2 เลงเป็น 2 เลง	Aun Comparison Aun Aun Comparison Aun Comparison Compori Comparison Comparison Comparison C

ภาพที่ 4.16 หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้องสถานะตรวจสอบผลจากประธานหลักสูตร

4.2.1.10 หน้าหลักสำหรับคณบดีที่หลังจากเข้าสู่ระบบ คณบดีจะมีเมนูคำร้องขอเทียบ โอนหน่วยกิตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตเข้ามา ทั้งหมด คณบดีจะมีหน้าที่ตรวจสอบคำร้องว่ามีความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่มหาลัยกำหนด จะมีปุ่ม "ตรวจสอบคำร้อง" เพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึงรายวิชาที่ขอเทียบโอน ดังภาพที่ 4.17

ระบบเทียบไอนหน่วยกิด - Credit	Transfer				หน้าแรก 🔺 rector rector 🕶
★ ค่าร้องขอเทียบโอนหน่วยกิด	คำร้องขอเทียบโ	อนรายวิชา			
	Show 10 + entries				คันหาะ
	ลำดับ	ผู้ขอเทียบไอน	ไฟล์ผลการเรียน	หมายแ	iq
	1 สราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์		🤠 ดาวไหลดไฟล์	ผ่านการตรวจสอบ	ตรวจสอบคำร้อง
	แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 ข้อมูล				Previous 1 Next

ภาพที่ 4.17 หน้าจอเมนูตรวจสอบคำร้องของคณบดี

4.2.1.11 หน้าหลักสำหรับผู้ดูแลระบบ จะมีเมนูหลัก ๆ อยู่ 6 เมนู 1. เมนูยืนยันสิทธิ์ 2. เมนูจัดการประธานหลักสูตร 3.เมนูจัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา 4.เมนูจัดการคำนำหน้าชื่อ 5.เมนู รายวิชา เมนู 6.เกี่ยวกับงานวิจัย ดังภาพที่ 4.18

	u - OBO Credit: Iranster				หน้าแรก 🦀 admin-nadh ditchan
おい おい キャッチス	7.00				
ยนยนสทธผุ	រូលេ				
🔺 លើបឡាំងថិកដ					
ยังไม่ได้ยืมยันสิทธิ์					
Show 50 * entrie	5				ค้มหาะ
	4.33				
	sayas sayas	ana ans	amus		msaams
5832040028	Hiple gailso	uninot	botocodobans		
แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 ย้อมูล					Previous 1 N
ยืนยับสิทธิ์แล้ว					
Show To T aptric	-				
					dura
					ค้มหาะ
ซิงหุ้เดช	1	ชื่อ นามสกุล	สกธ์	สกานะ	การจัดการ
ชื่อผู้ใช้ 5611404500	ไม้ เป็นของระบบ ผ่องสมรูปไ	ชื่อ นามสกุล	สิทธิ์ นักมีกษา	ลทานะ ยันขันสิทธิ์แล้ว	
ຮື່ວຢູ່ໃຫ້ 5611404500 5711400385	างมวรรณ ห่องสมมูปใ วรัญญา รับกานี	ชื่อ เทมสกุล	สิทธิ์ นักรักษา นักรักษา	สทานะ ยันยันสัตร์แล้ว ยันยันสิทธิ์แล้ว	คับกะ การจัดการ แก้ใบ ลบ แก้ใบ ลบ
<mark>ชื่อผู้ใช้</mark> 5611404500 5711400385 5711400419	ม กษะวรรณ ผ่องสมมูยใ วรัญญา รับการี วนอวรรณ ศำสาจ	ชื่อ นามสกุล	สิทธิ์ นักโทยา นักโทยา นักโทยา	ຂຕານະ ຮັບເປັນສຳຕົມລ້ວ ຮັບເປັນສຳຕົມລ້ວ ຮັບເປັນສຳຕົມລ້ວ	กับกะ การจัดการ แก้ใน อบ แก้ใน อบ แก้ใน อบ
<mark>ชื่อมู้ใช้</mark> 5611404500 8711400385 5711400419 5811402102	า กษณะระณะ ห่องสมรูปใ วรัญญา เป็นการี วันสวรรณะ คำแหง กษณวรรณะ กามของด	do unuana	สัทธิ์ นักโทมา นักโกมา นักโทมา นักโทมา	ຂຕານະ ອັນມີນສັກຕົ້ນລ້ວ ອັນມີນສັກຕົ້ນລ້ວ ອັນມີນສາຕົ້ນລ້ວ ອັນມີນສາຕົ້ນລ້ວ	ຄັບກາ ກາຮວັດກາຮ ແກ້ໃນ ຂບ ແກ້ໃນ ຂບ ແກ້ໃນ ຂບ ແກ້ໃນ ຂບ
ชื่องรู้กูดั 5611404500 5711400385 5711400419 5811402102 5811402102 5811402125	AL necrosec alexang// oforg famil Suboss rhane necrosec matrixe notated ecomp	ซ์อ นามสกุล	and Griften Griften Griften Griften Griften	ອາການອ ຍົມບັນລາກຍົມລົ ເປັນບັນລາກຍົມລົ ເປັນບັນລາກຍົມລົ ຍົມບັນລາກຍົມລົ	Aum ms\$oms efilio au efilio au efilio au efilio au efilio au efilio au
<mark>ชื่อผู้เข้</mark> 5611404500 5711400385 5711400419 5811402102 5811402102 5811402241	nuccess isangut strug fund Satasu fund nuccess mainta nuccess mainta nuccess mainta	ชื่อ เทนอกุล	and defen defen defen defen defen defen defen	ະນະບາດ ເປັນເປັນເລັ້າການ ເປັນເປັນເລັ້າການ ເປັນເປັນເລັ້າການ ເປັນເປັນເລັ້າການ ເປັນເປັນເລັ້າການ ເປັນເປັນເລັ້າການ	Aum msSoms etta
<mark>ช่งผู้ใช้</mark> 5611404500 3711405385 5711405385 5711405385 5811402302 5811402241 5811402241 5811402200	and a mourser alexangut shara gional Success rhano nursesu meano notatual seanon cabade sunso beway dudije	fo unuanja	and dation dation dation dation dation dation dation dation	อย่านสะในว่า ดับน้าเสียงได้	Aum
600702 5611404500 5711400385 5711400419 5811402102 5811402105 5811402281 5811402281 5811402280	neuroson kisangut ofung damit Saoson Alama neuroson machon ndurbat kenon tabala kenon beenogr dudige ahrup tabala	రం యాత్సం	and Contron Contron Contron Contron Contron Contron Contron Contron	2010.0 (0.00.076.85) (0.00.076.85) (0.00.076.85) (0.00.076.85) (0.00.076.85) (0.00.076.85) (0.00.076.85)	Aum
600763 5611404500 5711400385 5711400499 581140202 581140202 5811402200 5811402300 5811402309 5811402309		bo unuanja	and defens defens defens defens defens defens defens defens defens	40000000000000000000000000000000000000	Aun:
60x20 5011404500 5711400395 571140049 501402105 501402216 501402241 501402241 501402240 501402246 501402246 501402463	are an	fo unuanja	and dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan dathan	amisu durdumduts durdumduts	Aun: misSons diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au diffic au
600/20 501404500 571400285 571400285 57140028 58140220 58140228 58140228 58140228 58140228 58140228 58140228 58140228 58140228 5814028 5814028 5814028 5814028	Al mucrason keallingut strung durind starbason / mura nucrason / marino tustudire unnas tustudire unnas tustudire unnas tustudire unnas unsupdia rugh dan dindq utasodia tustutumf	do unuanja	and Coloren		Auni
60078 54114.44000 5711400385 5711400085 5711400285 5811402202 8811402200 8811402200 8811402200 5811402245 5811402463 5811402463 58114022452	anurossa kisangal sidug danid Sucossa Alama nurossa Alama nurossa milahan nurossa milahan nurossa milahan nurosa beenga dudigu alama baskal uropia kufu dan Andig usuanda kendund wasau suAMB	6o unuanja	and dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions dotions		Aumi mosSoms utu au utu au au utu au au au utu au au utu au au au utu au au au utu au au au au au au au au au au
66078 581404500 571400085 571400085 581402200 581402204 581402230 581402240 581402240 581402240 581402240 581402540 581402540		ซื่อ เทมสกุล	and Colorum Co		Aumi

	ע	2	ิย	
ถาพท่ 4 18	หน้าจล	จหลกข	องผัดแ	ເລສະາທາ
	1100 100	5 /10111 0		

4.2.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

หลังจากการพัฒนาแบบจำลองและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสอบถามความ พึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยใช้วิธี Black-Box Testing ประกอบด้วย แบบสอบที่หนึ่งความ พึงพอใจวิธีการยื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตในปัจจุบัน ผลปรากฏว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย ($\overline{X} = 1.22$, SD = 0.46) เนื่องจากการเทียบโอนหน่วยกิตในปัจจุบันมีความล่าช้า ขั้นตอนการ ดำเนินงานที่ยากและซับซ้อน แบบสอบถามที่สองความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ แบ่งเป็นเป็น 8 ข้อ ดังตารางที่ 4.4

ด้านการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	แปลผล
	(<u>x</u>)	มาตรฐาน	
		(SD)	
1) ความเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.13	0.76	มาก
2) ความสวยงาม ทันสมัย ในการออกแบบระบบ	4.39	0.62	มาก
3) ความสะดวกของการใช้งานระบบ	4.35	0.66	มาก
4) ความปลอดภัยของข้อมูลในการใช้งานระบบ	4.03	0.80	มาก
5) ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานระบบ	4.35	0.61	มาก
6) ความพึงพอใจของการจัดการระบบยื่นคำร้องขอ	4.16	0.52	มาก
เทียบโอนหน่วยกิต			
7) ความพึงพอใจโดยรวม ที่มีต่อระบบ	4.19	0.48	มาก
8) คุณคิดว่าระบบใหม่สามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบ	4.58	0.56	มากที่สุด
เดิม			
ค่าเฉลี่ย	4.27	0.63	มาก

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก (X = 4.27, SD = 0.63) โดยประเด็นระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ดีกว่าระบบเดิมมีค่าเฉลี่ยความ พึงพอใจสูงที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้สนับสนุนการทำงานของ คณบดี ประธานหลักสูตร เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ได้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ใบบทนี้ก็จะเป็นส่วนของการสรุปผลการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่การสำรวจและสอบถามความ ต้องการของระบบ การออกแบบ ไปถึงการพัฒนาและทดสอบระบบ ประกอบด้วยปัญหาและอุปสรรค ที่พบระหว่างดำเนินงาน ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนาในอนาคต มีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาร่วมกับ ชื่อวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย ซึ่งจะนำวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อวิชา ที่ได้ไปใช้ใน การพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้ข้อมูลรายวิชาและผลการ เทียบโอนจาก 3 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (ป.ตรี) สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ (ป.ตรี) และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ป.โท) คณะวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำข้อมูลที่ ได้มาศึกษาโดยการหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียง เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่มี และทดสอบเพื่อหาค่าความถูกต้อง เมื่อได้วิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาที่มีค่าความถูกต้อง เหมาะสมแล้ว จะเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ในส่วนนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ ชุดโปรแกรม Xampp และภาษา PHP Laraval Framework ในการพัฒนาระบบเนื่องจากเป็นเครื่องมือที่นิยมกันอย่าง แพร่หลาย เสร็จแล้วนำปัญหาและความต้องการของนักศึกษามาพัฒนาระบบโดยยึดวิธีการ เปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อวิชา ที่ได้ทำการทดสอบมาเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ คำอธิบายรายวิชาร่วมกับชื่อวิชา โดยความต้องการของผู้ใช้งานระบบ (นักศึกษา) มีความต้องการที่จะ หาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สนับสนุนเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ผู้วิจัยจึงพัฒนาแบบจำลองแล้วสร้าง ระบบเพื่อตอบสนองความต้องการของนักศึกษา

หลังจากการพัฒนาระบบและทดสอบวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาเสร็จสิ้นแล้ว ผลการ ทดลองคำนวณค่าความคล้ายคลึงของการเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาจาก 3 สาขาวิชา หลักสูตร ปริญญาตรีวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรปริญญาโท เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สุ่มเลือกแบบเจาะจงมาจำนวน 23 คู่รายวิชา การทดสอบประสิทธิภาพพิจารณาจากผลการเทียบโอนหน่วยกิตที่แนะนำจากระบบ เปรียบเทียบกับผลการเทียบโอนจริงที่ได้จากหลักสูตร โดยใช้ การคำนวณหาค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F-Measure) ผลการคำนวณค่าความถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 82.61% ค่าความแม่นยำ เท่ากับ 100% ค่าความระลึก เท่ากับ 80.95 และค่าความถ่วงดุล เท่ากับ 89.47% และการประเมินประสิทธิภาพของระบบใน เบื้องต้นด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63) ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วย สนับสนุนกระบวนการเทียบโอนหน่วยกิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ข้อมูลผลการเทียบโอน บางรายวิชามีความซับซ้อนอาจส่งผลต่อความถูกต้องและความ แม่นยำของระบบต้องใช้เวลาในการคัดกรอง

5.2.2 เนื่องจากการตัดคำภาษาไทย ผู้วิจัยได้ขอใช้งานโปรแกรม Tlex ของ NECTEC ซึ่งเป็น Api เชื่อมต่อกับระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่ง Api Tlex ตัวนี้จะมีอายุการใช้งานแค่ 3 เดือน และต้องทำเรื่อง ขอใหม่หรือต่ออายุ ทำให้เกิดปัญหาในการทำวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

5.3.1 กระบวนการตัดคำไทยมีผลกระทบสำคัญต่อกระบวนการวิเคราะห์ความหมายของคำเพื่อ ใช้ในการหาน้ำหนักของคำในคำอธิบายรายวิชาด้วย หากผลลัพธ์ของการตัดคำมีประสิทธิภาพสูงก็จะ ส่งผลให้การวัดความคล้ายคลึงกันของรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.3.2 ความยืนหยุ่นของระบบ เพราะในอนาคตอาจต้องเพิ่มหรือตัด ข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใด ที่ ผู้วิจัยคิดว่าจำเป็นต้องเพิ่มหรือตัดออกตามความเหมาะสม เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุทิน อหิงสะโร และ ผุสดี บุญรอด. "ระบบตรวจสอบการคัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของข้อความ", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8. น. 820-826. ชลบุรี: โรงแรมดุสิต ธานีพัทยา, 2555.
- [2] Al-Ramahi, MA and Mustafa, SH. "N-Gram-Based Techniques for Arabic Text Document Matching; Case Study: Courses Accreditation", Basic Science and Engineering Science. 21(1): 85-105; 10 October, 2011.
- [3] สุพัฒชยา ปัญโญ และ ทศนัย ชุ่มวัฒนะ. "เทคนิคการเทียบโอนผลการเรียนจากคำอธิบาย รายวิชาภาษาไทยโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล กรณีศึกษามหาวิทยาลัยรังสิต", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 12. น. 678-683. ขอนแก่น: โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ขอนแก่น, 2559.
- [4] บารมี โอสธีรกุล และ ธวัชชัย งามสันติวงศ์. "ระบบเทียบโอนรายวิชาโดยใช้แบบจำลองเวกเตอร์ สเปซ", ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. น. 1-8. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2555.
- [5] ณัฐพล ธรรมศรี และ จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์. "ระบบสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยวบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยใช้เวกเตอร์สเปซโมเดล", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8. น. 42-48. ชลบุรี: โรงแรมดุสิตธานี พัทยา, 2555.
- [6] Viriyavisuthisakul, S and et al. "A comparison of similarity measures for online social media Thai text classification", In 12th International Conference on Electrical Engineering / Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON). p. 1-6. Hua Hin: Cha-um, 2015.
- [7] WEBUB. COM. (2552). "การทำเหมืองข้อความ", **TEXT MINING.** http://textminingthai. blogspot.com/2009/11/blog-post.html. 30 กรกฎาคม, 2560.
- [8] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2557). "โปรแกรมตัดคำภาษาไทย",
 หลักการตัดคำภาษาไทย. www.sansarn.com/tlex. 1 พฤษภาคม, 2560.
- [9] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2557). "Lexitron Dictionary online", **Lexitron.** http://www.moe.go.th/moe/th/news/ detail.php?NewsID=17471&Key=news14. 22 มิถุนายน, 2559.
- [10] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2558). "NECTEC's Lexitron Dictionary", Lexitron. http://lexitron.nectec.or.th/2009_1/. 22 มิถุนายน, 2559.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

[11] Asianwordnet. (2557). "What is WordNet", WordNet.

http://www.asianwordnet.org/. 22 มิถุนายน, 2559.

- [12] Achita, Z. "What is tf-idf", Diary of Mr. zam. www.zam-diary.blogspot. com/2009/05/what-is-tf-idf.html. July 26, 2016.
- [13] สุรพงค์ เอื้อวัฒนามงคล. การทำเหมืองข้อมูล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์, 2559.
- [14] Jeffrey, P. "Sensitivity and specificity", **Statistical measurement.** https://en.wikipedia.org/wiki/Sensitivity_and_specificity. July 26 กรกฎาคม, 2016.
- [15] ต่อพงษ์ กังสวร. การพัฒนาโปรแกรมสืบค้นหนังสือห้องสมุด โดยวิธีเวกเตอร์สเปช โมเดล. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2549.
- [16] ณัฐพร หอมเมือง. การพัฒนาระบบถามตอบภายใต้แบบจำลองเวคเตอร์สเปชแบบผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2550.
- [17] ดวงแข ไกรษี. การจัดจำแนกหมวดหมู่เอกสารทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศโดยใช้เทคนิค Text Categorization. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2554.
- [18] สุทิน อหิงสะโร และ ผุสดี บุญรอด. "ระบบตรวจสอบการคัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการ เปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสาร", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8. น. 820-826. ชลบุรี: โรงแรมดุสิต ธานี, 2555.
- [19] ณัฐพล ธรรมศรี และ จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์. "ระบบสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยวบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยใช้เวกเตอร์สเปซโมเดล", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8. น. 42-48. ชลบุรี: โรงแรมดุสิตธานี, 2555.
- [20] ภิญโญ อาจสาลี และ สิรภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา. "การสืบค้นเชิงความหมายจากสารบัญหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคนิคการวัดความคล้าย", ใน การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8. น. 648-652. ชลบุรี: โรงแรม ดุสิตธานี, 2555.
- [21] บารมี โอสธีรกลุ. **ระบบเทียบโอนรายวิชาโดยใช้เวทไฮรากี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [22] พรเทพ จันทร์เพ็ง. การเปรียบเทียบเทคนิคการวัดความคล้ายคลึงของเอกสาร แบบจำลอง ปริภูมิเวกเตอร์เพื่อการตรวจข้อสอบอัตนัย. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557.
- [23] อรนุช พันโท และ มนต์ชัย เทียนทอง. "การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกรูปแบบการ เรียนรู้ VARK ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล", วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏอุบลราชธานี. 4(1): 1-11; มกราคม, 2557.

[24] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2549.

- [25] เกศรา พิมพสุทธิ์. (2557). "การทำผังงาน", **ผังงาน.** https://sites.google.com/site/ kesraphimphsuththi/ba3603/bth-thi2. 20 ตุลาคม, 2559.
- [26] training9expert. (2557). "บทความ ER Diagram คืออะไร"', **บทความ e-r-diagram** http://www.9experttraining.com/articles/บทความ-e-r-diagram-คืออะไร. 20 ตุลาคม, 2559.
- [27] บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. (2553). "เกณฑ์สำหรับประเมินความพึงพอใจ", เกณฑ์การแปล ความหมาย. http://www.thaiall.com/blog/tag/likert. 20 ตุลาคม, 2559.
- [28] บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว. "การอ้างอิงประชากรเพื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วน ประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง", วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. 3(1): 22-25; มกราคม 2553.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้งระบบ

คู่มือการติดตั้งระบบ

ในการติดตั้งระบบเทียบโอนผลการเรียน จะประกอบด้วยโปรแกรม และส่วนต่างๆดังนี้

- 1 ติดตั้งชุดโปรแกรม Xampp
- 2 Copy ไฟล์งาน Project (PHP)
- 3 ติดตั้งฐานข้อมูล
- 4 ทดสอบการใช้้งาน

1 ติดตั้งโปรแกรม Xampp

1.1 ให้ทำการดาวน์โหลดชุดโปรแกรม Xampp Version 3.2.2 ได้จากเว็บไซต์ https://www.apachefriends.org/download.html

1.2 หลังจากทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Xampp Version 3.2.2 แล้วให้ทำการดับเบิลคลิก ที่ไฟล์ xampp-version-installer.exe ที่ดาวน์โหลดมา ดังภาพที่ ก.1



ภาพที่ ก.1 ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ xampp-version-installer.exe

1.3 ก็จะเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนของการติดตั้งโดยจะปรากฏหน้าจอ ยินดีต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม
 Xampp ให้ทำการคลิกปุ่ม Next > ดังภาพที่ ก.2



ภาพที่ ก.2 หน้าจอยินดีต้อนรับสู่การติดตั้งโปรแกรม Xampp

 1.4 ทำการเลือก Components ที่เราต้องการ สำหรับระบบเทียบโอนผมการเรียนใช้แค่ Apache/MySQL หลังจากเลือก ให้คลิกปุ่ม Next > ไปสู่ขั้นตอนถัดไป ดังภาพที่ ก.3

🖾 Setup		-		\times
Select Components				ខា
Select the components you want to install; clear Next when you are ready to continue.	the components you d	lo not want t	to install.	Click
Server Apache MySQL MySQL FileZilla FTP Server Mercury Mail Server Ormcat Program Languages PHP Perl Program Languages MyAdmin Webalizer Mercury Mail	Click on a component	to get a det	ailed des	cription
XAMPP Installer	< Back	Next >	Ca	incel

ภาพที่ ก.3 หน้าจอแสดง Components

 1.5 เข้าสู่หน้าจอ การเลือกตำแหน่งในการติดตั้ง ในที่นี้เราจะทำการติดตั้งลงที่ C:\xampp ให้คลิกปุ่ม Next > ไปสู่ขั้นตอนถัดไป ดังภาพที่ ก.4

🖾 Setup	_		×
Installation folder			ខា
Please, choose a folder to install XAMPP			
Select a folder C:\xampp			
XAMPP Installer < Back	Next >	Ca	ancel

ภาพที่ ก.4 หน้าจอแสดงการเลือกตำแหน่งในการติดตั้ง

1.6 เข้าสู่หน้าจอ Bitnami for XAMPP หากคุณไม่เช็คเครื่องหมายถูกหลังข้อความ Learn more about Bitnami for XAMPP ออก ก็จะเปิดหน้าเว็บไซต์ของ Bitnami ขึ้นมา ซึ่ง Bitnami คือ ตัวช่วยในการพัฒนาเว็บประเภท CMS หลังจากนั้น ให้คลิกปุ่ม Next > ดังภาพที่ ก.5



ภาพที่ ก.5 หน้าจอรายละเอียด Bitnami for XAMPP

 1.7 เข้าสู่หน้าจอการ Ready to Install จะบอกรายละว่าคุณพร้อมจะติดตั้ง Xampp หรือไม่ หากพร้อม ทำการคลิกปุ่ม Next > ดังภาพที่ ก.6

		-	
🖾 Setup	_		×
Ready to Install			83
Setup is now ready to begin installing XAMPP on your computer.			
XAMPP Installer	Next >	Ca	incel

ภาพที่ ก.6 หน้าจอ Ready to Install

1.8 เข้าสู่หน้าจอการแสดงความคืบหน้าในการติดตั้งโปรแกรม Xampp ดังภาพที่ ก.7



ภาพที่ ก.7 หน้าจอแสดงความคืบหน้าในการติดตั้งโปรแกรม Xampp

 1.9 รอสักครู่หลังจากทำการติดตั้งเสร็จแล้วจะปรากฏหน้าจอ แสดงข้อความว่า "Completing the Xampp Setup Wizard" แสดงว่าการติดตั้งโปรแกรม Xampp เสร็จสมบูรณ์ ให้ ทำการคลิกที่ปุ่ม Finish ดังภาพที่ ก.8



ภาพที่ ก.8 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม Xampp ที่เสร็จสมบูรณ์

1.10 หลังจากติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น Control Panel ของ Xampp จะทำงานและแสดงที่ หน้าจอ จะต้องทำการคลิก Start Apache และ Mysql ตามลำดับ ดังภาพที่ ก.9

3	XAI	MPP Contr	ol Panel v3	.2.2				Je Conf
Modules ervice	Module	PID(s)	Port(s)	Actions				Netst
	Apache	18464 10384	80, 443	Stop	Admin	Config	Logs	E She
	MySQL	4216	3306	Stop	Admin	Config	Logs	Explo
	FileZilla			Start	Admin	Config	Logs	Servic
	Mercury			Start	Admin	Config	Logs	😡 Helj
	Tomcat			Start	Admin	Config	Logs	📃 Qui
3:12:39 3:12:39 3:12:39	[main] All p [main] Initia [main] Star	rerequisites fo Ilizing Modules ting Check-Tim trol Panel Rea	und s ner dv					

ภาพที่ ก.9 หน้าจอโปรแกรมส่วน Control Panel Xampp

หลังจากทำการติดตั้งชุดโปรแกรม Xampp เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต่อไปจะทำการ ทดสอบและใช้งาน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.11 ให้เปิดบราวเซอร์ขึ้นมา และที่ช่อง Address ให้พิมพ์ URL คือ http://localhost/ จะ ปรากฏหน้าจอ ในหน้าแรกของโปรแกรม Xampp ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของเวอร์ชั่นต่าง ๆ ของ โปรแกรม ตัว ก.10



ภาพที่ ก.10 หน้าแรกของโปรแกรม Xampp (http://localhost/)

1.12 ลองทดสอบการใช้งานของ PHP โดยเขียนโปรแกรมง่ายๆเพื่อทดสอบการประมวลผล ของโปรแกรม ดังภาพที่ ก.11

<?php

echo "Congratulation! Xampp is Installed successfully.";

?>

ภาพที่ ก.11 คำสั่ง PHP ทดสอบชุดโปรแกรม Xampp

ให้ทำการบันทึกไฟล์โปรแกรมนี้เก็บไว้ที่ c:/xampp/www/htdocs (ตรงนี้เป็น Root Directory ซึ่งหมายถึงที่เก็บไฟล์ PHP ทั้งหมด) หลังจากนั้นให้ทำการพิมพ์ URL ในช่อง Address ของ บราวเซอร์เป็น http://localhost/test.php (ในที่นี้สมมุติว่าได้ทำการบันทึกไฟล์ด้วยชื่อ test.php) ภาพที่ ก.12



Congratulation! Xampp is Installed successfully.

ภาพที่ ก.12 การทดสอบการทำงานของ PHP

1.13 ระบบการจัดเก็บไฟล์ของโปรแกรม Xampp หลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม Xampp เสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะจัดเก็บไฟล์ ต่างๆทั้งหมดไว้ภายใน C:/xampp ดังภาพที่ ก.13

📙 🖂 📜 👻 🛛 xampp				-	
File Home Share View					~ ?
Pin to Quick access Copy Paste Description Paste shortcut Paste shortcut	Move Copy to* to*	New item •	Properties	Select all Select none	
Clipboard	Organize	New	Open	Select	
$\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow$] > This PC > Windo	ows (C:) > xampp			✓ Ü Search :	kampp 🔎
A Name Quick access Desktop Downloads Documents Pictures Google Drive File balerion htdocs NTB	onymous ache -bin htrib sZIIIaFTP locs g tall enses	Date modi 25/12/2560 25/12/2560 25/12/2560 25/12/2560 20/3/2561 25/12/2560 25/12/2560 25/12/2560	fied Type 0 18:55 File fold 0 18:55 File fold 0 19:00 File fold 0 18:55 File fold	Si er er er er er er er	ze
📕 ເລ່ມ 📕 loc Market Market M Market Market	ale iloutput iltodisk	25/12/2560 25/12/2560 25/12/2560) 18:55 File fold) 18:55 File fold) 18:55 File fold) 18:55 File fold	er er	,
S This PC					> [==

ภาพที่ ก.13 โครงสร้างไฟล์ภายใน C:/xampp

2 Copy ไฟล์งาน Project (PHP)

ทำการ Copy Folder ชื่อ credit_transfer ที่ใช้เก็บไฟล์ข้อมูลระบบไว้ นำมาวางไว้ที่ C:\xampp\htdocs ดังแสดงในภาพ ก.14



- ก) Folder ที่ใช้เก็บไฟล์ทั้งหมด
- ข) ไฟล์งานภายใน Folder credit transfer

ภาพที่ ก.14 แสดง Folder ไฟล์ Project

3 ติดตั้งฐานข้อมูล

3.1 เปิด Browser แล้วพิมพ์ localhost/phpmyadmin ที่ URL เพื่อเข้าสู่หน้าจอ phpMyAdmin Database Manager ดังภาพที่ ก.15



ภาพที่ ก.15 แสดงหน้าหลักของ Database Manager

3.2 เมื่อเข้ามาแล้วให้ตั้งชื่อฐานข้อมูลที่จะสร้าง โดยผู้วิจัยตั้งชื่อฐานข้อมูลว่า credit_transfer จากนั้นคลิกที่ปุ่มสร้าง ดังภาพที่ ก.16



ภาพที่ ก.16 การสร้างฐานข้อมูล

3.3 เมื่อสร้างฐานข้อมูลสำเร็จแล้ว จากนั้นคลิกที่เมนู Import ดังภาพที่ ก.17



ภาพที่ ก.17 การคลิกเพื่อนำข้อมูลเข้า

3.4 คลิกที่ปุ่ม เลือกไฟล์ จะมีหน้าต่างขึ้นมา ให้ทำการเลือกไฟล์ข้อมูลนำเข้า (ไฟล์ .sql) จากนั้น คลิกที่ปุ่ม Open แล้วคลิกที่ปุ่ม Go เพื่อดำเนินการเพิ่มข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ ก.18



ภาพที่ ก.18 การเลือกไฟล์ข้อมูลลงในฐานข้อมูล

3.5 โปรแกรมก็จะแสดงข้อความตอบรับว่าสำเร็จ แล้วจะมีรายการตารางข้อมูลแสดงให้เห็น ดัง ภาพที่ ก.19

← → C O localhost/phpmy	/admin/db_structure.php?ser	rver=18rdb=cruzesof_credit1			९ 🛧 🚺 💷 :
🔢 uad 🐵 Ubonrachathani Univi 🌔	😡 ngernturbo.com - Wo 🖊 Pi	rrojects - Dashboard 🛛 💠 Drogon - Jira 💠 Agile Board - Jira 🚊 D	ashboard [Jenkins] 🏮 AWS 🗋 Untiti	ed Page 🦇 วารสารวิทยาสาสตร์แล	นาย 🗋 เหตรีนโลอีสารสนเทศ.pdf 🗼 MSU Journals 🛛 »
phpMyAdmin	🗕 📑 Server: 127.0.0.1 × 🕤 Da	tabase cuzeof_cediti			\$ ⊼
<u>Ω 51</u> 00 () () () ()	🕅 Structure 📗 SQL 🤇	🔍 Search 🔅 Query 🚔 Export 📑 Import 🥜 Opera	tions 🗉 Privileges 🚷 Routine	s 🕲 Events 🏁 Triggers	s 💿 Tracking 🤹 Designer 🔻 More
Recent Favorites	Filtore				
- ao	Titlers				
= credit_transfer	Containing the word:				
- cruzesof_credit1	Table 🔺	Action	Rows 😡 Type Collation	Size Overhead	
New (a la department	department	🚖 🔝 Browse 🕼 Structure 🤏 Search 💱 Insert 👾 Empty 🤤 Drop	8 InnoDB utf8_unicode_ci	16 NB -	
+ dictionary base	dictionary_base	- 🚖 🔄 Browse 🧏 Structure 🦄 Search 👺 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	190.227 InnoDB latin1_swedish_ci	15 MB -	
dictionary_master	dictionary_master	👷 🔠 Browse 🖌 Structure 🤏 Search 🐉 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	112,743 InnoDB latin1_swedish_ci	30.2 MB -	
+ raculty	faculty	👷 🔠 Browse 🦗 Structure 👒 Search 👫 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	6 MyISAM utf8_general_ci	2.4 KB	
major	major	🚖 📰 Browse 🙀 Structure 👒 Search 👫 Insert 🚍 Empty 😄 Drop	23 MyISAM utf8_general_ci	3.3 108 -	
password_resets	migrations	👷 📑 Browse 🎉 Structure 👒 Search 😼 Insert 🚍 Empty 😑 Drop	12 InnoDB utf8_unicode_ci	16 KIB -	
🛞 🦗 result_transfer	password_resets	🚖 🔟 Browse 🖌 Structure 👒 Search 👫 Insert 🚍 Empty 😄 Drop	InnoDB utf8_unicode_ci	48 KiB -	
stopword	result_transfer	👷 📄 Browse 🥻 Structure 👒 Search 🞉 Insert 💭 Empty 😂 Drop	2 InnoDB latin1_swedish_ci	16 KB -	
subject_category	stopword	👷 📰 Browse 🔛 Structure 👒 Search 😼 Insert 🚍 Empty 🖨 Drop	8 InnoD8 latin1 swedish ci	16 NB -	
subject_keyword	subjects	🖕 🗔 Browse 🥻 Structure 🔹 Search 👫 Insert 🖨 Empty 🖨 Drop	33 InnoDB utf8 general ci	64 NB -	
subject_thesis_result	subject category	Browse Mistructure Search Mistructure Fronty Drop	6 InnoDB utf8 general ci	16 KB -	
How title	subject_category	Browce & Structure & Search & Insert P Fronty @ Drop.	87 InnoDB Jatint awarish ci	16 KD	
+ / transfer_log_remark	subject_keyworu	Browne 14 Structure & Search 14 Insert = Empty @ Drop	22 InnoDD Intert_section_ci	16 100	
transfer_process	subject_utests_result	The provide of the character of the control of the	23 THOOD Hatin1_swedist_ci	10 NB	
transfer_process_detail	 subject_weight 	A Bound Michael & Search & Insert & Empty & Drop	1,05 Inhous latin1_swedish_ci	OU ND -	
transfer_status		Time to be the structure and search in the search is the search in the search in the search in the search is the search in the search in the search is the s	> MytSAM_utt8_general_ci	2.1 108 -	
. users	transfer_log_remark	😭 🔄 Browse 🥐 Structure 👒 Search 🥻 Insert 👾 Empty 🤤 Drop	23 InnoDB latin1_swedish_ci	16 KB -	
• vserstatus	transfer_process	😭 🔠 Browse 🖗 Structure 🤏 Search 🕌 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	6 InnoDB latin1_swedish_ci	16 KB -	
wordney wordney information schema	transfer_process_detail	I 🚖 🔟 Browse 🥻 Structure 🡒 Search 🕌 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	29 InnoDB latin1_swedish_ci	10 108 -	
+ mysql	transfer_process_grade	e 🚖 🔝 Browse 🛃 Structure 🤏 Search 👫 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	8 InnoDB latin1_swedish_ci	16 NB -	
. performance_schema	transfer_status	👷 🔝 Browse 🦌 Structure 🍳 Search 💱 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	9 InnoDB latin1_swedish_ci	16 KiB -	
phpmyadmin	users	👷 🔠 Browse 🖌 Structure 🤏 Search 👫 Insert 🚍 Empty 🤤 Drop	101 InnoDB utf8_unicode_ci	80 KB -	
	userstatus	👷 🗐 Browse 🎉 Structure 🤕 Search 👫 Insert 🚍 Empty 😂 Drop	5 InnoDB utf8_unicode_ci	16 KiB -	
	wordnet	🚖 🔟 Browse 📝 Structure 🤏 Search 🕌 Insert 🚍 Empty 😂 Drop	91,074 InnoDB latin1_swedish_ci	6.5 MB -	
	23 tables	Sum	395,485 InnoDB latin1_swedish_ci	52.2 MIB 0 B	

ภาพที่ ก.19 รายการตารางข้อมูลที่นำเข้า

4 ทดสอบการใช้งานระบบ

4.1 เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรม และส่วนต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยหมดแล้ว ก็จะทดสอบระบบ โดยการ เปิด Browser แล้วเข้าไปที่ localhost/credit_transfer จากนั้นจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ ก.20

เกียบโอนหน่วยกิด - Crea	dit Transfer		หบ้าแรก 🦾 เข้าสู่ระบ
	🖉 ระบบเทียบไอนหน่วยกิด		
	วิชาที่ขอเทียบ	เกียบรายวิชา	
	กรอกค่าอธิบายรายวิชาด้วยตนเอง	 * รายวิชาทั้งหมด 	**
		DEDDROLL	

ภาพที่ ก.20 หน้าหลักของระบบ

4.2 ทดสอบการเข้าระบบเมื่อกรอกข้อมูลผู้ใช้งาน ผิดพลาด ดังภาพที่ ก.21

← → C O localhost/credit_trans	et/		Q 🕶 🖈 🚺 💷 🗄
🗰 uou 🌚 Ubonrachathani Univ 🛞 ng	ernturbo.com - W 😽 Projects - Dashboard 💠 Drogon - Jira 💠 Agile Board - Jira 🛔	🤮 Dashboard (Jenkins) 🧅 AWS 🗋 Untitled Page 🕬 วารศารวิทยาศาสตร์และะ 🗋 เหต่โนโลยิศารสนเห	in.pdf 🛓 MSU Journals 👘 »
ระบบเทียบโอนหน่วยกัด - Credit Tra	nsfer		หบ้านรก 🐁 เข้าสู่ระบบ 👻
	🛢 suultevlaukisetta		
	วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	
	กรอกค่ำอธินายรายวิชาด้วยตนเอง **	รายวิชาที่งหมด • *	
	Please Sign In		
	เกิดข้อคิดพลาด! กรุณาเข้าสู่ระบบใหม่		
	teacher		
Augusta and Augusta	Remember Me		
	L	ogin	
	20	0660	

ภาพที่ ก.21 การเข้าใช้งานผิดพลาด

4.3 ทดสอบการเข้าระบบเมื่อกรอกข้อมูลผู้ใช้งานถูกต้อง และเข้าสู่ระบบได้สำเร็จ ดังภาพที่
 ก.22

ามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - U	BU Credit Transfer				Hùnsn 🍐 admin-nadh ditc
ดื่นต้นสิทธิ์ตัวข้					
อนอนสการพูเช					
📥 ເພີ່ມຜູ້ໃຫ້ໃຫຍ່					
ยังไม่ได้ชินชันสิทธิ์					
Show 50 * entries					กันกา
ຮົ່ວຜູ້ເປັ	i ∰ is	เกมลกุล อิกซี้	สถานะ	at .	การจัดการ
5832040028	หญาัย ยูสำโรง	นักศึกษา	ยังไม่ได้ยืนสินสิทธิ์		แก้ไข อบ
แสดง 1 ถึง 1 งาก 1 ยังมูล					Previous 1
ยืมยันสิทธิ์แล้ว					
ຍົມຍົມລັກອັແລ້ວ Show 50 * entries					กับก
ຍົມຮັບເຂັກວົນລ້ວ Show 50 T entries ຮ້ວຍູ້ໃຫ້	14	ජ්ම භාපනයුම	ânế	amus	กับก การจัดการ
ยืมยันสักรัแล้ว Show 50 ¥ entries ชื่อผู้ใช้ Sel1404500	44 กษณะระบบ เป็นและเหลือสมบุยไป	ര്ം ഗ്ഡണം	สั กธ์ นักศักษา	สาวนะ ยันยันสำนักอื่อไป	ntun msšoms situ au
ชันชันสิทธิ์แล้ว Show 50 * entries ชื่อจรู้ใช้ SG1404500 S71400385	44 กษณะรรณ เสืองสมยูป1 วรักษณุ อัณฑบิ	ชื่อ เกมสกุล	อกร์ นักเกินก นักสักษา	ຈາການຂ ອົມເປັນສຳຄົນເອີ ອົມເປັນສຳຄົນເອີ	กับก การวังการ แก้น อบ เสน อบ
ชื่มยันสิทธิแล้ว Show 50 * entries ชื่อจรู้ใช้ SG1404500 S71400385 S71400419	มัง กษณะระหน่างส่วนสมมูป1 วริศัณชุ ชินกามี วันอวรรณาศาสตร	ชื่อ เรรมกุล	อกร์ ปายังมา ปายังกา ปายังกา	ລາການຂ ດັບເປັນສຳເດັ່ງແມ່ ດັບເປັນສຳເດັ່ງແມ່ ດັບເປັນສຳເດັ່ງແມ່	Aun nsöanns alta au atta au atta au
ชิมชันสิทธิ์แล้ว Enew 50 * entries ชื่องรู้ใช้ Sciteotesoo 57/1400385 57/1400385 57/1400419 Sciteoteso	34 nuossau kisaugin sharaj dumi suussau hawa nuussau maran	fo unuana	anf Gainn Gainn Gainn Gainn	ອາການອ ດົມເປັນສຳຕໍ່ແລ້ວ ດົມເປັນສຳຕົ້ແລ້ວ ດົມເປັນສຳຕົ້ແລ້ວ	Aan msSoms atto aa atto aa atto aa
ชื่นชื่นสิทธิแล้ว Show 50 ▼ entries ชื่ องไปว้ Sotis-0500 5771400385 S771400385 S771400419 Satis-0702 Seti-02125	Incursion leaving() Starts fund Sacross finan macross interim foddal secong	ნი თაიფა	and Galana Galana Galana Galana Galana	ແກນມ ດິນປະສຳຄັນ ດິນປະສຳຄັນ ດິນປະສຳຄັນ ດິນປະສຳຄັນ ດິນປະສຳຄັນ	Aun ms5oms situ au situ au situ au situ au situ au
04034716480 Shew 50 • entres 6504703 Sintex 500 571400385 571400385 571400385 571400385 571400385 571400385 571400385 571400385 571400385 571400489 58140124	LL macrossin labasegin strang fund suspans macro edisfuel abane studies unean edisfuel abane	do unuanja	and Onfron Onfron Onfron Onfron Onfron Onfron	ອການສ ດິນປະສາດແມ່ນ ດິນປະສາດແມ່ນ ດິນປະສາດແມ່ນ ດິນປະສາດແມ່ນ ດິນປະສາດແມ່ນ	Aan msönns albu av albu av albu av albu av albu av
Buduktub Barrow 60 90 extras Gaigit Selinexexco Selinexexc	AL mouseur Mountgen Saturg Gund Sauseur Anne austrauer mounte austrauer mounte austrauer austrauer saturbaue austrauer saturbauer sa	do unungo	and Galann Galann Galann Galann Galann Galann	2004/00/2002 00/03/06/02 00/03/06/02 00/03/06/02 00/03/06/02 00/03/06/02 00/03/06/02	Aan ms5oms adu au adu au adu au adu au adu au adu au
Bulkutnisub Shew 50 • entres Bittoricoso 50 • entres Stratociscos 571400385 5 55140210 Stratociscos 581402126 581402241 581402241 Stratociscos 581402239 5 581402239	maustan kenangut starag Band sususan kenangut sususan kenang matasar kenang matasar kenang akute surusa hawag suduje dang tostaki	ซ์อ เทมสุด	and Ontron Ontron Ontron Ontron Ontron Ontron Ontron	amua Gubatfielda Gubatfielda Gubatfielda Gubatfielda Gubatfielda Gubatfielda Gubatfielda	Aan mekens dab av dab av dab av dab av dab av dab av dab av dab av
Buebuilt dash Drew 50 entres Bogitt Sensorson 571400-00 Sensorson 581402102 Sensorson 581402102 Sensorson 581402205 Sensorson 581402205 Sensorson 581402205 Sensorson 581402205 Sensorson 581402205 Sensorson	14 nuccess alexauph share dural suspense three nuccess muscre ducture and nuccess muscre ducture and hexeway state day day toolaid uruph myh	do unuaga	and Galana Galana Galana Galana Galana Galana Galana Galana	ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ ಕ್ರಿಸುದಿಕೊರಿ	Ann msions dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai dhi ai
Output/faileD Streve 50 entrines Golgità 50 50 50 Stretoresco 57 50 50 50 Stretoresco 57 50<	mousseur laboreget mousseur laboreget strang fannd susseur namen motodus areang catalote renne laboregy fadige dang fadige dang fadige dang fadige dang fadige	ຮົວ ເກພາກຸວ	and Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun Cahrun	amus Cubitedab Outardab Outardab Outardab Outardab Outardab Outardab Outardab Outardab Outardab	Aan meterns dra ai dra ai drai
Buoluindusb Drew 50 entres Bool Colifs States 511402005 577400049 587400049 511402102 581402105 581402201 581402201 581402239 581402239 581402236 581402236 581402230 581402236 581402330 581402330	LL macroser leaveght stear fund sussess mean macroser mean macroser mean macroser mean macroser mean macroser subre onnos beening to defin den nos den n	do unuanja	and Colors Color	amu Culutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula Gulutricula	Aun misions data au adta adta au adta adta au adta adta adta adta adta adta adta adta
Output/faileb Draw 50 entres Scinocesco 57/1400305 57/1400305 Stratectore 58/1402105 58/1402105 Stratectore 58/1402216 58/1402239 Stratectore 58/1402239 58/1402239 Stratectore 58/1402234 58/1402320	In	бо илитра	and Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn Johnn	contract contracted	Ann mskms dba av dba av db
Bulkuh fusib Dava entres doğib sentres 59184020 59184020 591840205 591840210 5918402105 591840220 5918402206 591840220 5918402208 591840220 5918402209 591840220 5918402208 591840220 5918402208 5918402246 5918402246 5918402500 5918402505 5918402502 5918402505 5918402502	International Meanurgh Manurgham Meanurgh Supposed Manurgham Manu	ซ์จ เทมสุด	and datura datura datura datura datura datura datura datura datura datura datura datura		Aan mekons dab av dab av

ภาพที่ ก.22 หน้าจอเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ

คู่มือการใช้งานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

หน้าหลักสำหรับผู้ดูแลระบบ จะมีเมนูหลัก ๆ อยู่ 6 เมนู 1. เมนูยืนยันสิทธิ์ 2. เมนูจัดการประธาน หลักสูตร 3. เมนูจัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา 4. เมนูจัดการคำนำหน้าชื่อ 5. เมนูรายวิชา เมนู 6. เกี่ยวกับงานวิจัย ดังภาพที่ ข.1

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิ	iชามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - UBL	J Credit Transfer				หน้าแรก 🤚 admin-nadh ditcharo
ยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🚺	ตื่นต้นสิทธิ์ด้ให้					
จัดการประธานหลักสูตร	ยนยนส์ก่อพูเบ					
จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	🕈 เพมพ์เสงคม					
จัดการคำนำหน้าชื่อ	exuiteeueuans					
รายวิชา	Show 50 * entries					สันหาะ
เที่ยวกับงานวิจัย <	មី១ស្តិសិ	11. Bo UNA	สกุล สิก	6 ¹¹	สถานะ	การจัดการ
	5832040028	หญาย ซูสำโรง	นักศึกษา	ยังไม่ได้ยืนยันสิทธิ์		ພາ້ໃບ ອບ
	แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 ชัยมูล					Previous 1 Next
	ยืนยันสิทธิ์แล้ว					
	Show 50 * entries					ÂUN:
	ชี่อผู้ใช้	L.	ชื่อ นามสกุล	14	สิทธิ์	สถานะ การจัดการ
	5611404500	กษณวรรณ ผ่องสมรูป1		นักศึกษ	า ยืนยันสิทธิ์แล้	unite au
	571400385	วรณญ อนทาน		unenu	า ยนยนสิทธิแล	
	5/1140/04/9	30835510 F1083		Undhu	1 SUBURNERA	
		of starl mann		dađau	. ยืนตันสิทธิ์แล้	
	5811402241	เฉลิมชัย ขนกอง		นักศึกษ	. ยืมยันสิทธิ์แล้	ร แก้ไข่ ลบ
	5811402241 5811402300	เฉลิมชัย ขนทอง ไชยเชบฐา ยังมีสุข		นักศึกษ	ก ยับยับสิทธิ์แล้ ก ยับยับสิทธิ์แล้	
	5811402289 5811402241 5811402300 5811402339	เฉลิมชัย ขนกอง เอลิมชัย ขนกอง ไชยเชบฐา ยังมีสุข ณักณา จิตรสังห์		นักศึกษ นักศึกษ นักศึกษ	ດ ບົບປັນລັກຮົ່ແລ້ ກ ບົບປັນລັກຮົ່ແລ້ ກ ຍົບບັນລັກຮົ່ແລ້	o unito au o unito au o unito au o unito au

ภาพที่ ข.1 หน้าหลักของระบบหลังจากเข้าสู่ระบบ

การใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบมีดังนี้

 คลิกที่เมนูยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ที่เมนูด้านซ้าย หลังจากได้มีการสมัครสมาชิกเพื่อขอใช้งานระบบ เรียบร้อยแล้วจะยังไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ทันที จำเป็นจะต้องได้รับยืนยันสิทธิ์จากผู้ดูแลระบบ หรือเจ้าหน้าที่ก่อนถึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ และจัดการข้อมูลผู้ใช้งานที่มีทั้งหมดในระบบ ดัง ภาพที่ ข.2

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิช	รามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี – UBU	Credit Transfer					หน้าแรก 🔺 admin-nadh ditcharoen *
🛔 ยินยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🚺	สับสับสุทธิ์ภัณ						
🛔 จัดการประชานหลักสูตร	ยนยนสกุธพูเช						
🛛 จัดการคณะ ภาคอัชา สาขาอิชา	🛎 ເສັນສູ້ພັກປ						
o วัดการกำเภษนำชื่อ	ยังไม่ได้ยืมยืนสิทธิ						
🖉 รายวัชา	Show so v entries						ค์แหา
<u>เพ</u> เกี่ยวกับงานวิจัย <	ຍົວຜູ້ໃຫ້	¹ ຄົວ ທ	มสกุล	สิทธิ์	สถานะ		การจัดการ
	5832040028	หฤศัย ซูสำโรง	นักทึกษา	ø	ปปได้ยืนยันสิทธิ์		แก้ไข ลม
	แสดง 1 ถึง 1 จาก 1 ข้อมูล						Previous 1 Next
	Aug. 306.00						
	ouour mano						
	Show so • entries						ค้นหา
	ចឹងស្តិថៃ 👫		ชื่อ นามสกุล		สิทธิ์	สถานะ	การจัดการ
	5611404500	กษมวรรณ ผ่องสมรูป1			นักศึกษา	ยืนยืนสิทธิ์แล้ว	ພກີໄປ ອບ
	5711400385	วรัญญ มีนทานี			นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	untu au
	5711400419	วิมสวรรณ คำแหง			นักศึกษา	ยืมชันสิทธิ์แล้ว	ແກ້ໄປ ຊຸມ
	5811402102	ทนกวรรณ กาละอาด			นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	ແກ້ໄປ ຄບ
	5811402126	ทวินวัฒน์ ขอดเกตุ			นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	ແກ້ໄປ ຄບ
	5811402241	เฉลิมซัย ขนทอง			นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	ແກ້ໄປ ຂາບ
	5811402300	โซยเซษฐา ซึ่งมีสุข			นักศึกษา	ยืมยันสิทธิ์แล้ว	ຟກັນ au
	5811402339	ณักญา ซิตรสังพ์			นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	uñtu au

ภาพที่ ข.2 หน้าจอแสดงการคลิกยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้

 หน้าจอยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ จะแสดงข้อมูลผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ สามารถเลือกทำรายการเพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลผู้ใช้ภายในระบบได้ ดังภาพที่ ข.3

ดีนยันสิทธิ์แล้ว				
Show 50 v entries				สันหาะ
ชื่อผู้ใช้	🕸 ปามสกุล	ลกร์	สถานะ	การจัดการ
5611404500	กษมวรรณ ห่องสมรูปไ	นักศึกษา	ขึ้นขันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5711400385	วรัณญี จันทานี	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลบ
5711400419	วิมสวรรณ คำแหง	นักศึกษา	ขึ้นขันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลน
5811402102	กมาวรรณ กาสะอาด	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลน
5811402126	กวินวัฒน์ ขอดเกตุ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402241	เฉลิมซีย ขนทอง	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลน
5811402300	ໃນປະບອງ ບັວນີ້ສຸນ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402339	ณักญา จิตรสิงห์	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402346	นายดุสิต หมู่ทำ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402463	ບໍ່ສາ ກັກດີຈຸ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402520	เปรมชนันด์ ไพซาริมทร์	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลน
5811402542	works uufins	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402551	พรพิมล พรมพามีช	นักศึกษา	ยืนยินสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402618	พุฒิพร หลักเขต	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข
5811402652	ลลิตา แก้วอาษา	นักศึกษา	ยืนยินสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402663	Duen eenoc	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	uñiu au

ภาพที่ ข.3 หน้าจอจัดการข้อมูลผู้ใช้

 เมื่อคลิกเพิ่มหรือแก้ไข ก็จะมายังหน้าจอกรอกข้อมูลผู้ใช้ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ผู้ใช้งานและกำหนดรหัสผ่าน โดยกำหนดสิทธิ์ต่าง ๆ ได้ จากนั้นกดบันทึก (อาจจะยังไม่กรอกในส่วน ของข้อมูลส่วนตัวอื่น ๆ ก็ได้) ซึ่งผู้ใช้เองสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อแก้ไขข้อมูลส่วนตัวรวมถึงเปลี่ยน รหัสผ่านหลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ดังภาพที่ ข.4

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว	
สิทธิ์ผู้ใช้	เปิดใช้งาน 📃 ปิดใช้งาน
ชื่อผู้ใช้งาน	5611404500
คำนำหน้า	นางสาว 🔻
ชื่อ	กษมวรรณ
นามสกุล	ห่องสมรูป1
ที่อยู่	ດນດ22
ตำแหน่ง	นักศึกษา 🔻
คณะ	วิทยาศาสตร์ 🔻
ภาควิชา	คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา	เกคโนโลยีสารสนเทศ
รูปประจำตัวใหม่	Choose File No file chosen
รหัสผ่าน	
	บันทึก

ภาพที่ ข.4 หน้าจอเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลแพทย์

 เมื่อกรอกหรือแก้ไขข้อมูลแพทย์เสร็จแล้วเมื่อคลิกปุ่มบันทึก ข้อมูลผู้ใช้จะปรากฏในหน้า ข้อมูลผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ ดังภาพที่ ข.5

ดีนยันสิทธิ์แล้ว				
Show 50 ¥ entries				ดันหาะ
មីតណ្ដីថេ 🔱	ชื่อ นามสกุล	สิทธิ์	สถานะ	การจัดการ
5611404500	กษมวรรณ ห้องสมรูปไ	นักศึกษา	ขึ้นขั้นสิทธิ์แล้ว	นที่ไป
5711400385	วรัณญ์ จันทานี	นักศึกษา	ยืนขันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลม
5711400419	วิมสวรรณ ฟายหง	นักศึกษา	ยืนขันสิทธิ์แล้ว	มทีเย ลม
5811402102	กมกวรรณ กาสเขตก	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลม
5811402126	กวินวัฒน์ ขอดแกตุ	นักศึกษา	ยืนขันสิทธิ์แล้ว	ะทัช ลม
5811402241	ເລຄັມນັບ ບບກວນ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลม
5811402300	ໃຫຍແຫຍ່ຊາ ຍັວມີສຸຫ	นักศึกษา	ยืนขันสิทธิ์แล้ว	ะทัช ลม
5811402339	ณักญา จัตรสิงห์	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลม
5811402346	นายดุสิต หมูทำ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402463	นิสา กักดีจุ	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402520	เปรมอนับด์ โพรารินทร์	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	uñto au
5811402542	works uuriitis	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ดบ
5811402551	พรพิมล พรมพานิช	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข อบ
5811402618	พุฒิพร หลักเขต	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม
5811402652	ออีตา แก้วอาหา	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข ลม
5811402663	รอกอร กรมณี	นักศึกษา	ยืนยันสิทธิ์แล้ว	แก้ไข สม

ภาพที่ ข.5 หน้าจอแสดงผลการเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลผู้ใช้

 เมนูจัดการประธานหลักสูตรจะเหมือนเมนูยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ จัดการประธานหลักสูตรในหน้านี้จะ แสดงข้อมูลประธานหลักสูตรทั้งหมดในระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลพื้นฐานของประธาน หลักสูตร รวมไปถึงการจัดการสังกัดสาขาวิชาและยกเลิกสิทธิ์การใช้งานของประธานหลักสูตร ดังภาพที่ ข.6

📥 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตราย	เวิชามหาวิทยาลัยอุบลราชเ	รานี - UBU Credit Transfer			หน้าแรก 🔺 admin-nadh ditcharoen 🕶
🔺 ຍົນຢົນສັກຣີ່ຜູ້ໃຫ້ 🚺	ว้ออวรประ				
🛔 จัดการประธานหลักสูตร	JULIEUS	เธานหลาเสูเปร			
🗘 จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	Show so y entr	(es.			ลับเก
🗢 จัดการคำนำหน้าชื่อ	ชื่อผัญชั ↓	ชื่อ มามสกล	สิทธิ์	สังกัดสาขา	การจัดการ
🖉 รายวิชา	boonnada	บุณณดา ค่าเสียง	ประธานหลักสูตร	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ແກ້ໄນ ອບ
ไม่ไ. เกี่ยวกับงานวิจัย <	csbachelor	ประธานหลักสูตร ปริญญาตรี วิทยาการคอมพิวเตอร์	ประธานหลักสูตร	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	ແກ້ໄນ ລບ
	itbachelor	ประธานหลักสูตร ปริณณาตรี เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประธานหลักสูตร	เทคโนโลยีสารสนเทศ ปริญญาตรี	ແກ້ໄປ au
	itmaster	ประธานหลักสูตร ปริญญาตรี เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประธานหลักสูตร	เทคโนโลยีสารสนเทศ ปริญญาโท	ແກ້ໄປ ອບ
	nadh	nadh ditcharoen	ประธานหลักสูตร	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ແກ້ໄປ ຄບ
	purim	purim jarujamrus	ประธานหลักสูตร	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ແກ້ໄປ ອບ
	teacher	สราธิป เดชาวิวัฒนบูลย์	ประธานหลักสูตร	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปรัญญาตรี	ແກ້ໄປ ອບ
	แสดง 1 ถึง 7 จาก 7 ยิอนู	a			Previous 1 Next

ภาพที่ ข.6 หน้าจอเมนูจัดการประธานหลักสูตร

 เมนูจัดการข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา ในหน้านี้จะแสดงข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา และสามารถเพิ่มลบแก้ไขข้อมูลได้ ดังภาพที่ ข.7 - ข.9

มเทียบไอนหน่วยกิตราย:	วีชามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี – เ	/BU Credit Transfer		Hùnisn 🔺 admin-nadh ditch
nธ์ผู้ใช้ 🕦				
ประธานหลักสูตร				
คณะ ภาควีชา สาขาวีชา	คณะกงหมด			
ะคำนำหน้าชื่อ	เพิ่มคณะใหม่			
л				
	สำดับ	ชื่อคณะ	จัดการ	
งกมงานวอย ง	1	วิทยาศาสตร์	เพิ่มภาควิชา แก้ไข	au
	2	วิศวกรรมศาสตร์	เพิ่มภาควิชา แก้ไข	au
	3	เกษตรศาสตร์	เพิ่มภาควิชา แก้ไข	au
	4	เกสังศาสตร์	เพิ่มภาควิชา แก้ไข	au
	5	ศิลปศาสตร์	เพิ่มภาศวิชา แก้ไข	au
	6	บริหารศาสตร์	เพิ่มภาควิชา แก้ไข	au
	0	USHISMAOS	เพิ่มภาควิชา แก่ไข	au

ภาพที่ ข.7 หน้าจอเมนูจัดการข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา

เพิ่มคณะใหม่		×
ชื่อคณะ		
	เพิ่มอกเร	
	titoritu.	

ภาพที่ ข.8 หน้าจอเพิ่มข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา

ชื่อประเภทวิหา-		
วิทยาศาสตร์		
	บันทึก	

ภาพที่ ข.9 หน้าจอแก้ไขข้อมูล คณะ ภาควิชา สาขาวิชา

 เมนูจัดการข้อมูลพื้นฐานคำนำหน้าชื่อ ในหน้านี้จะแสดงข้อมูลพื้นฐานคำนำหน้าชื่อทั้งหมด ในระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลคำนำหน้าชื่อ หรือจะเลือกเพิ่มข้อมูลคำนำหน้าชื่ออื่น ๆ ลงในระบบได้ ดังภาพที่ ข.10 - ข.11

ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิช	รามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - UBU Cree	dit Transfer	Hühusn 🔺 admin-nadh ditchan	
ยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕦				
จัดการประธานหลักสูตร	คำนำหน้าชื่อทั้งหมด			
จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา				
จัดการคำนำหน้าชื่อ	เพิ่มคำนำหน้าชื่อ			
รายวิชา	4.4	11.24		
ป เกี่ยวกับงานวิฉัย	สำดับ	ศานาหน้าชื่อ	จัดการ	
	1	นาม	แก้ไข ลบ	
	2	u10	ແກ້ໄປ ສບ	
	3	นางสาว	แก้ไข ลบ	
	4	05.	แก้ไข ลบ	
	5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นาโช ลบ	
	6	รองศาสตราจารย์	แก้ไข ลบ	
	7	ศาสตราจารย์	แก้ไข ลบ	

ภาพที่ ข.10 หน้าจอเมนูจัดการคำนำหน้าชื่อ

แก้ไข	×
คำนำหน้าชื่อ:	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
บันทึก	

ภาพที่ ข.11 หน้าจอแก้ไขคำนำหน้าชื่อ

 เมนูการจัดการข้อมูลรายวิชา จะสามารถเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ของรายวิชาทั้งหมดที่มีในระบบ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะสามารถ เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลรายวิชาภายในระบบได้ ดังภาพที่ ข.12

เไอนหน่วยกิตรายวิช	กมหาวิทยาลัยอุเ	บลราชธานี - UBU Credit Transfer			หน้าแรก 🔺 adm	nin-nadh ditch
	จัดการ	รายวิชา				
s	เพิ่มรายวิชา	องม				
กขาวิชา		_				
	Show 10	* entries			สันกะ	
	สำดับ	สาขาวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิด	จัดการ.
<	1	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณณาตรี	1144371	การทำเหมืองข้อมูล	3(3-0-6)	uñtu
	2	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณญาตรี	1144244	การเขียนไปรแกรมภาษาจาวา	3(2-2-5)	uñlo
	3	วิทยาการกอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1144242	การเขียนโปรแกรมภาษาชีพลัสพลัส	3(2-2-5)	ារអ្នក
	4	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1144241	การเขียนโปรแกรมภาษาชี	3(2-2-5)	លកិច
	5	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณณาตรี	1144335	การพัฒนาไปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อมที่	3(2-3-4)	uñtu
	6	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณญาตรี	1144331	วิศวกรรมขอฟต์แวร์	3(3-0-6)	លពីល
	7	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี	1144238	วิทยาการขัอมูล	3(2-3-4)	លវិទី២
	8	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณญาตรี	1144237	การพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ	3(2-3-4)	លវិទិប
	9	วิทยาการคอมพิวเตอร์ ปริณณาตรี	1144236	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)	uño
		วิทยากรรองเพิ่มเกลร์ เพิ่งเคากรั	1144225	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3(3-0-6)	แก้ไป

ภาพที่ ข.12 หน้าจอเมนูการจัดการข้อมูลรายวิชา

 เมื่อคลิกเพิ่มหรือแก้ไข หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลรายวิชาจะแสดงขึ้นมา ในหน้านี้จะเป็นฟอร์ม สำหรับกรอกข้อมูลต่าง ๆ ของรายวิชา โดยเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วคลิกที่ปุ่ม 'เพิ่ม' ระบบจะทำการ บันทึกข้อมูลรายวิชาและนำคำอธิบายรายวิชาเข้ากระบวนการเตรียมข้อมูลสำหรับการเทียบโอนผล การเรียน ดังภาพที่ ข.13

fer	
สร้างรายวิชา	×
คณะ	
เลือกคณะ	Ŧ
ภาควิชา	
เลือกภาควิชา	Ŧ
สาขาวิชา	
เลือกสาขาวิชา	Ŧ
รหัสวิชา	
ชื่อรายวิชา	
หม่วยกิด	
หลักสาวนี้ พ.ศ.	
ค่าวสิบาน	
שו טמשו א	
ไฟล์ มคอ 3	
Choose File No file chosen	
เพิ่ม	


เมนู เปิด-ปิด รายวิชา จะสามารถ เปิด-ปิด รายวิชาว่ารายวิชานั้น ๆ จะขอเทียบโอนได้
หรือไม่ หากรายวิชานั้นไม่มีในหลักสูตร ก็ทำการปิดรายวิชาไม่ให้เทียบโอน ดังภาพที่ ข.14

📥 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิช	ชามหาวิทยาลัยอุบลราชธาใ	1 - UBU Credit Transfer			หน้าแรก	🍐 admin-nadh ditcharoen
🛓 ยืนขันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕕						
🛔 จัดการประธานหลักสูตร	รวมอินอร์					
🗘 จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	2 19 70 11 10	RDCI				
🗘 จัดการคำนำหน้าชื่อ						📕 เปิดใช้งาน 📃 ปิดใช้งาน
🛢 รายวิชา	Show 10 v entri	es			คันหา	
<u>ลเ</u> เที่ยวกับงานวิจัย 🛛 👻	ahđu ^{ļi}	้ รศัสวิชา	11	ชื่อวิชา	11	สถานะ
🗴 เปิด-ปิด รายวิชา	1	1104102	คณิตศาสตร์เดิมหน่วย			
🛢 คำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	2	1104102-1	คณิตศาสตร์ดิสครีด			
🛢 คลังพจนานุกรม	з	1104126	แคลดูดัส 1			
🛢 คลังกำหนุด	4	1104127-60	แกลดูสัส 2 (Calculus II)			
🗏 เพิ่มผลการเทียบไอน	5	1104153	วิทยาการคอมพิวเตอร์เนื้องต้น			
🛨 แลวจัยโดยรวม	6	1104155	หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ			
	7	1104156	ไครงสร้างปัญล			
	8	1104157	องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์			
	9	1104251	ระบบปฏิบัติการ			
	10	1104271	การเขียนโปรแกรมภาษาวิชวลเบลิค			
	แสดง 1 ถึง 10 จาก 68 ปัง	oųa			Previous 1 2 3	4 5 6 7 Next

ภาพที่ ข.14 หน้าจอเมนู เปิด-ปิด รายวิชา

 เมนูจัดการคำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม จะแสดงคำศัพท์ทั้งหมดที่ไม่พบและสามารถทำ การแก้ไขคำศัพท์และลบคำศัพท์นั้นได้ ดังภาพที่ ข.15 - ข.16

ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิชา	ามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	- UBU Credit Transfer		หน้าแรก 🔺 admin-nadh ditcharoa
วันยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕦	จัดการรายวิช	ก		
วัดการประธานหลักสูตร				
วัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา				
จัดการคำนำหน้าชื่อ	Show entrie	5	4.4	AURT
รายวิชา	ando	Shan I uk 152324318325	00H1	vanis
เที่ยวกับงานวิจัย 🗸	2	uk_152324304723		arite
ອັ ເມີດ,ມັດ ຣາເຈັນ	3	uk_152501048510	· /	e/Tiu
	4	uk_152324304721	and	u/itu
🛢 กาศพาทเมพบเนพจนามุกรม	5	uk_152324304827	applications	แก้ไป
🛢 คลังพจนานุกรม	6	uk_152324304831	approximation	arito
🖀 คลังคำหยุด	7	uk_152324304722	continuity	erito
📼 เพิ่มผลการเกียบโอน	8	uk_152324304832	definite	แก้ไม
🛊 ผลวิสัยโดยรวม	9	uk_152324304824	derivatives	สารีไป
	10	uk_152324318645	differential	uffen
	n	uk_152324318426	dimensional	u/itu
	12	uk_152501063024	DirectX	ແກ້ໃນ
	13	uk_152324318537	double	แก้ไป
	14	uk_152324318546	equations	arite.
	15	uk_152324318543	first	urito
	16	uk_152324304826	functions	arite
	17	uk_152324304833	improper	แก้น
	18	uk_152324318541	infinite	uffu

ภาพที่ ข.15 หน้าจอเมนูจัดการคำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม

แก้ไข		×
ชื่อของคำ		
-		
บันทึก		ลบคำ
	รษัสดำ	สอดว

ภาพที่ ข.16 หน้าจอแก้ไขคำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม

 เมนูคลังพจนานุกรม จะแสดงคำศัพท์ทั้งหมดที่มีในพจนานุกร สามารถทำการ ค้นหา คำศัพท์ แก้ไขคำศัพท์ ลบคำศัพท์ และสามารถเพิ่มคำศัพท์นั้น ๆ ให้เป็นคำหยุดได้ ดังภาพที่ ข.17

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิช	ชามหาวิทยาลัยอุบลร	ถาชธานี – UBU Cred	it Transfer	หน้าแรก (💧 admin-nadh ditcharoen 👻
🛔 មីមម័រដានីផ្ទុវិថ័ 🚺	จัดการรา	ายวิชา			
🛔 จัดการประธานหลักสูตร					
🗘 จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	- đuya				0
0 จัดการคำนำหน้าชื่อ	HUNT				~
C. control	สำดับ	รหัสคำ	ชื่อคำ	คำหยุด	จัดการ
🖉 รายวชา	1	29545	กม	ciumpernaCi	arilu
🔳 เที่ยวกับงานวิจัย 🛛 👋	2	30847	การ	cBuoper/w/bi	ufflu
🗢 เปิด-ปิด รายวิชา	3	38786		c6เสอรูหากัพเปิน	ento
🛢 คำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	4	95091	(กลิ่มหรือรส) บูด	เพิ่มเป็นกำหยุด	urito
🗐 คลังพจนานกรม	5	146956	(คำถาม) ที่มีลักษณะเป็นปลายเปิด	เพิ่มเป็นกำหนุด	erito
•	6	162383	(เช่น ความคิด	ະໜັບເປັນທຳແຫຼດ	erito
неотикіс	7	144740	(โดยเฉพาะกีฬาเทมนิสหรือกีฬาต้องใช้ racket ติ)	เพิ่มเป็นกำหยุด	ແກ້ເບ
📼 เพิ่มผลการเทียบโอน	8	176849	ng	เพิ่มเป็นกำหอุด	แก้ไป
🖈 ผลวิจัยโดยรวม	9	119009	กลายเป็นแก้ว	เพิ่มเป็นกำหมุด	arito
	10	54908	กอบมือ	ເສັບເປັນກຳແບດ	ແກ້ໃນ
	n	70028	การศัมหา	เพิ่มเป็นกำหอุด	แก้ไข
	12	184270	การก่อง	เพิ่มเป็นกำหอุด	urito
	13	184287	การกำสั่ว	ເພັນເປັນທຳແຫຼດ	เปลี่ย
	14	91417	การบวยเป็นพระ	เพิ่มเป็นกำหอุด	แก้ไข
	15	162981	การเฝ้าระวัง	เพิ่มเป็นกำหอุด	erito
	16	83060	การใกล้จะสูญพันธุ์	เพิ่มเป็นกำหยุด	แก้ไป
	17	73995	การไม่ขอบรับความคิดที่แตกต่างไป	เพิ่มเป็นกำหยุด	แก้ไม
	18	166850	ศัน	เพิ่มเป็นกำหยุด	erito
	19	97650	กลิ่มเล็กๆ	เพิ่มเป็นกำหยุด	arito
	20	132474	บุคมตา	เพิ่มเป็นทำหยุด	ะที่ใบ

ภาพที่ ข.17 หน้าจอเลือกจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ

13. เมนูคลังคำหยุด จะแสดงคำหยุดทั้งหมด และสามารถลบคำหยุดนั้น ๆ ได้ ดังภาพที่ ข.18

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิช	ามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี – UBU Credit Transfer			Hùhusn 👗 admin-nadh ditcharc
ป็นยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕕	จัดการรายวิชา			
จัดการประธานหลักสูตร				
วัดการคณะ ภาควัชา สาขาวัชา	Chau antrice			đup.
จัดการคำนำหน้าชื่อ	show endies	dente.	4-4-	Pion I
รายวัชา	andu 1	29545	00H1	
เที่ยวกับงานวิจัย 🗸	2	30847	การ	au
🗘 เปิด-ปิด รายวิชา	з	17535	uan	au
🛢 ค่าศัพท์ที่ไม่พบในพจนานกรม	4	42112	të	au
	5	17153	нรือ	au
🛢 คลงพจนานุกรม	6	37222	น้อย	au
🛢 คลังกำหยุด	7	171968	ได้แก่	au
📼 เพิ่มผลการเทียบไอน	8	38786		au
🖈 ผลวิจัยโดยรวม	แสดง 1 ถึง 8 จาก 8 ช้อมูล			Previous 1 Nex

ภาพที่ ข.18 หน้าจอจัดการข้อมูลคำนำหน้าชื่อ

14. เมนูเพิ่มผลการเทียบโอน จะแสดงผลการเทียบโอนทั้งหมดในระบบ สามารถเพิ่มลบแก้ไข ผมการเทียบโอนได้ ข.19

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิ	ชามหาวิทยาลั	ยอุบลราชธานี - UBU Credit Transfer			หน้าแรก I	admin-nadh ditcharos
ยืนยันสิทธิ์ผู้ใช้ 🕦	ข้อมส	ลผลการเทียบโอน				
จัดการประธานหลักสูดร	เพิ่มผลก	ารเกียบโอน				
จัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา						
จัดการคำนำหน้าชื่อ	สำดับ	วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	รายละเอียดผลการพิจารณา	ผลการพิจารณา	จัดการ
	1	1104157-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106201-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์		inioutautit	Cobisson 20
รายวิชา	2	1104283-การเขียนไปรแกรมภาษาซีพลัสพลัส	ทอธ213-การเขียบโปรแกรมแบบวิชวล		rfeutaututió	genseitäsin
เที่ยวกับงานวิจัย 🗠	3	1104156-โครงสร้างข้อมูล	1106203-โครงสร้างป้อมูลและขั้นตอนวิธี		fileutautid	ดูสายอะเอียด
🕽 เปิด-ปิด รายวิชา	4	1104493-1-โครงงานคอมพิวเตอร์	1104493-โครงงานคอมพิวเตอร์ 1		neutauta	ดูรายละเอียง
	5	1106402-คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ	1106330-คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ 1		sfieutoutd	ดรายละเดียว
	6	1106213-การเซียนไปรแกรมแบบวิชวล	1104271-การเซียนไปรแกรมภาษาวิชวลเบลิค		uniautauta	genue-takin
🗏 คลึงพจนานุกรม	7	1106161-โครงสร้างข้อมูลและขึ้นตอนวิธี	ทดธรดว-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี		fullectoen	genea-Lawo
🛙 คลังกำหยุด	8	1106170-โปรแกรมเชิงวัตถุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ		Meutaută	ดูรายละเอียด
🕿 เพิ่มผลการเกียบไอน	9	1104155-หลักการเยียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ		sfieutoutd	genue:coo
ะ ผลวิวัยโดยรวม	10	1104157-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106201-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์		theutautid	ดูรายละเอียด
	11	1104283-การเขียนไปรแกรมภาษาซึพลัลพลัล	ทอธ213-การเขียบใปรแกรมแบบวิชวล		ifieutaututió	ดูรายละเสียด
	12	1104156-โครงสร้างข้อมูล	1106203-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี		utieutautid	ดูรายละเอียด
	13	1104102-1-คณิตศาสตร์ดิสครีต	1104102-คญิตศาสตร์เต็มหน่วย		stieutoutd	ดูรายละเมียว
	14	1104251-ระบบปฏิบัติการ	1106202-ระบบปฏิบัติการ		ufieutautid	ดูรายละเอียก
	15	1104456-การสื่อสารแบบใร้สาย	1106503-การสื่อสารแบบใร้สาย		neutautit	ดูรายละเอียด
	16	1104482-ปัญญาประดิษฐ์ จากต่างมหาลัย	1105602-ปัญญาประดับรู้		ที่ยนสมเด้	ดูรายละเมือง
	17	1106100-เทคไนโลยีสารสนเทคเนื่องต้น	1106101-เทคโนโลยีสารสมเทศเนื้องต้น		infectoutd	ดูรามละเมียว
	10	1106170-โปรแกรมเชิงวัตกุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ		ifieutaută	สุรายละเมียก
	19	1106230-การสร้างและออกแบบเว็บ	1106211-การสร้างและออกแบบเว็บ		foutputd	ດູຮານລະເມີຍຄ
	20	1106231-มัลตีมีเตีย 1	1105403-มัลดีมีเดีย		เกียบเอนได้	ดูรายละเอียด
	21	1106261-5:บบปกิบัติการ	1106202-s=vuu/JU0ns		devloyid	ດຮາຍສະເດີຍດ
		101313 E Company	NORTH F CONTINUES			Statement of the local division of the local

ภาพที่ ข.19 หน้าจอเมนูเพิ่มผลการเทียบโอน

15. หลังจากกดปุ่ม เพิ่มผลการเทียบโอน จะแสดงหน้าจอการกรอกข้อมูลผลการเทียบโอน รายวิชาที่ขอเทียบ และรายวิชาที่จะเทียบ สามารถค้นหาได้ และรายละเอียดต่าง ๆ ดังภาพที่ ข.20

		×
วิชาที่ขอเทียบ		
1144371		×
ความรู้เบื้องต้นเที่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล การทำคลังข้อมูล การทำนาย การจัดกลุ่ม การทำเหนืองข้อมูลเว็บ	กระบวนการในการทำเหมืองข้อมูล และการทำหนดงาน กฎความสัมพันธ์	ร์ การจำแนกและ
เทียบรายวิชา		
1144371		х 7
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำเหนืองข้อมูล การทำคลังข้อมูล การทำนาย การจัดกลุ่ม การทำเหนืองข้อมูลเว็บ	กระบวนการในการทำเหมืองข้อมูล และการกำหนดงาน กฎความสัมพันธ์	ร์ การจำแนกและ
ผลการพิจารณาความซ้ำซ้อนหรือคล้ายคลึงกันของเนื้อหาต้องไม่น้	iอยกว่า 3 ใน 4	
ວັນວນຸນັຕິ		
วันอนุมัติ mm/dd/yyyy		
วันอนุมัติ mm/dd/yyyy @ ผ่าน		
ວົນວບຸນັຕັ mm/dd/yyyy @ ผ่าน @ ໄປ່ຜ່ານ		
วันอนุมัติ mm/dd/yyyy o ผ่าน o ไปผ่าน เอกลารผลการเทียบโอน		
ວັນອນຸນັຕິ mm/dd/yyyy ທ່ານ ໂມ່ຈ່ານ ເອກລາຣທອກເກີຍປຽວມ Choose File No file chosen		

ภาพที่ ข.20 หน้าแบบฟอร์มการเพิ่มผลการเทียบโอน

16. เมนูผลวิจัยโดยรวม จะแสดงผลการเทียบโอนทั้งหมดในระบบและอัตราร้อยละ หรือ
เปอร์เซ็นต์ ของความคล้ายคลึง ดังภาพที่ ข.21

🛓 ระบบเทียบไอนหน่วยกิตรายวิ	ชามหาวิทยาล่	โยอุบลราชธานี - UBU Credit Transfer					หน้าแรก 🦀 admin-nac	ih ditchar
រេលិតពាន៍ផ្ទះថ 🕦	ผลก	ารเทียบโอน						
จัดการประธานหลักสูตร								
อัดการคณะ ภาควิชา สาขาวิชา	da dha	การสีมาเสียน	and an and an an and an		un hundralle anescelus		ช ครามครับเพื่อคราสาร	
ัดการคำนำหน้าชื่อ	andu			Cosine	Bray	Edu	% H3 IDHA 1000S 1030 1	Hausu
ະດັບກ	1	1104157-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106201-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	78.39%	67.00%	17.57%	100.00%	เทียบได้
	2	1104283-การเขียนโปรแกรมภาษาชีพลัสพลัส	1106213-การเซียนโปรแกรมแบบวิชวล	54.52%	18.00%	7.74%	70.71%	เทียบไม่ได้
ยวกับงานวิจัย 🛛 🖌	3	1104156-โครงสร้างข้อมูล	1106203-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	55.67%	62.00%	16.67%	70.71%	เทียบได้
เมือ-มือ รายวิชา	4	1104493-1-โครงงานคอมพิวเตอร์	1104493-โกรงงานคอมพิวเตอร์ 1	100.00%	100.00%	100.00%	81.65%	เทียบได้
	5	1106402-คอมพิวเตอร์กราฟิกส์และการออกแบบ	1106330-คอมพิวเตอร์กราพักส์และการออกแบบ 1	66.75%	62.00%	12.18%	91.29%	เทียบได้
คำศัพท์ที่ไม่พบในพจนานุกรม	6	1106213-การเซียนโปรแกรมแบบวิชวล	1104271-การเขียนโปรแกรมภาษาวิชวลเบลิค	67.63%	55.00%	13.65%	77.46%	เทียบใต้
กลังพวนานกรม	7	1106161-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	1106203-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	เทียบได้
	8	1106170-โปรแกรมเชิงวัตถุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ	51.96%	33.00%	7.05%	100.00%	เทียบได้
คลังค่าหยุด	9	1104155-หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ	23.34%	16.00%	6.28%	100.00%	เทียบได้
เพิ่มผลการเทียบโอน	10	1104157-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106201-องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	78.39%	67.00%	17.57%	100.00%	เทียบใต้
	11	1104283-การเขียนโปรแกรมภาษาชีพลัสพลัส	1106213-การเขียนโปรแกรมแบบวิชวล	54.52%	18.00%	7.74%	70.71%	เทียบไม่ได้
ผลวิจัยโดยรวม	12	1104156-โครงสร้างข้อมูล	1106203-โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	55.67%	62.00%	16.67%	70.71%	เทียบได้
	13	1104102-1-คณิตศาสตร์ดิสครีต	1104102-คณิตศาสตร์เดิมหน่วย	66.95%	51.00%	17.25%	57.74%	เทียบได้
	14	1104251-ระบบปฏิบัติการ	1106202-ระบบปฏิปติการ	75.49%	58.00%	21.71%	100.00%	เทียบได้
	15	1104456-การสื่อสารแบบใร้สาย	1106503-การสื่อสารแบบไร้สาย	70.56%	52.00%	9.01%	100.00%	เทียบใต้
	16	1104482-ปัญญาประดิษฐ์ จากต่างมหาลัย	1106602-ปัญญาประดิษฐ์	56.80%	48.00%	13.23%	100.00%	เทียบได้
	17	1106100-เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	1106101-เทคโนโลยีสารสนเทศเนื้องต้น	81.56%	68.00%	21.09%	100.00%	เทียบได้
	18	1106170–โปรแกรมเชิงวัตถุ	1106102-โปรแกรมเชิงวัตถุ	51.96%	33.00%	7.05%	100.00%	เทียบได้
	19	1106230-การสร้างและออกแบบเว็บ	1106211-การสร้างและออกแบบเว็บ	53.14%	42.00%	10.17%	100.00%	เทียบได้
	20	1106231-มัลติมีเตีย 1	1106403-มัลติมีเดีย	96.61%	95.00%	36.60%	100.00%	เทียบใต้
	21	1106261-ระบบปฏิบัติการ	1106202-ระบบปฏิบัติการ	84.86%	65.00%	18.27%	100.00%	เทียบใต้
	22	1106342-E-Commerce	1106301-E-Commerce	84.24%	41.00%	13.10%	100.00%	เทียบได้
	ศาเฉลี่ยะ	รวมความคล้ายคลึ่งของชื่อวิชา		79.545227272727%	72.817727272727%	56.399545454545%		

ภาพที่ ข.21 หน้าจอเมนูผลวิจัยโดยรวม

ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบของนักศึกษา

คู่มือการใช้งานระบบของนักศึกษา

ในส่วนนี้เป็นคู่มือการใช้งานระบบของนักศึกษา มีดังนี้

 หน้าหลักส่ำหรับนักศึกษาหลังจากเข้าสู่ระบบ นักศึกษาจะมีเมนูยื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วย กิตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตทั้งหมด ว่าคำ ร้องนั้น ๆ กำลังดำเนินการถึงขั้นตอนไหน เช่น ยังไม่ยื่นคำร้อง แก้ไขคำร้อง ยื่นคำร้องแล้ว รอผลการ พิจารณา รอตรวจสอบผลการพิจารณา หรือผลการพิจารณา และจะมีปุ่ม "เพิ่มคำร้องขอเทียบโอน" อยู่มุมขวาบนของหน้า เพื่อเพิ่มคำร้องขอเทียบโอนใหม่ ดังภาพที่

📥 ระบบเทียบโอนหน่วยที่ตรายวิชามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี - UBU Credit Transfer					หน้าแรก 🔺 สราชีป เฉยาวิวัฒนมูลย์ 🕶
★ ขึ้นคำร้องของทียบโอนหน่วยกิด	คำร้องขอ	อเทียบโอนรายวิชา			เพิ่มที่เรื่องของที่อนไฮน
	Show 10 *	entries			คันกะ
	สำดับ	จำนวนรายวิชา	ขั้นตอนการตรวจสอบ	วันเวลา	
	11	1	ผลคำร้อง	2018-04-16 14:01.19	ผลการพิจารณา
	12	1	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคำร้อง	2018-04-15 14:04:49	รอผลการพิจารณา
	13	1	พลศำร้อง	2018-04-16 14:49:01	ผลการพิจารณา
	14	0	เตรียมป้อมูลยื่นคำร้อง	0000-00-00 00:00:00	เขาใดกำร้อง ลงกำร้อง
	15	0	เตรียมป้อมูลยื่นคำร้อง	0000-00-00 00:00:00	แก้ไขกำร้อง ลนกำร้อง
	16	1	เตรียมข้อมูลยื่นกำร้อง	0000-00-00 00:00:00	แก้ไขทำร้อง ละเก่าร้อง
	17	0	เตรียมข้อมูลยื่นกำร้อง	0000-00-00 00:00:00	แก้ไอทำร้อง ลนทำร้อง
	แสดง 11 ถึง 17 จาก	ก 17 ข้อมูล			Previous 1 2 Next

ภาพที่ ค.1 หน้าหลักของระบบหลังนักศึกษาเข้าสู่ระบบ

2. ปุ่มสถานะสามารถกดดูรายละเอียดคำร้องได้ ดังภาพที่ ค.2

🖉 ระบนเทียบโอนหน่วยกิต	×
ไฟล์ผลการเรียน 值 ดาวไหลดไฟล์	
วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา
1106201 - องค์ประกอนสถาปัตยกรรมคอมพัวเตอร์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อระหว่างกัน ระบบบัส ระบบ หน่วยความจำ อันพุตและเอาต์พุต คณิตศาสตร์ของครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่งเครื่อง หน่วยประมวล ผลกลาง หน่วยควบคุม การประมวลผลแบบขนาน	106231 - มัลต์มีเดีย 1 ความรู้เนื่องต้นเที่ยวกับใช้งานคอมพิวเตอร์สำหรับมัลต์มีไต่ย การผลิตเอกลารสื่อสังพิมพ์ โฮเปอร์เทกซ์ โฮเปอร์มิเดีย สื่อในการนำเสนอ ตัวอักษร กราฟัก ภาพนึ่ง ภาพการเคลื่อใหว เสียง วิดีโอ เทคนิค การนำเสนอโดยใช้มัลต์มีเดีย
เกรดที่ได้รับ 3.25	
วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา
1106201 - องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106402 - คอมพิวเตอร์กราฟักส์และการออกแบบ
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของกอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อระหว่างกัน ระบบบัส ระบบ หน่วยความจำ อันพุตและเอาต์พุต คณิตศาสตร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดค่ำสั่งเครื่อง หน่วยประมวล ผลกลาง หน่วยควบคุม การประมวลผลแบบขนาน	หลักการคอมพิวเตอร์กราฟัก สองมิติ และสามมิติ ธรรมชาติและกฤษฎีกางสุนทรียภาพ การจัดวางองค์ ประกอบ การออกแบบหลงานสองมิตและสามมิติ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับการออกแบบด้วยไปรแกรม สำเร็จรูปการขึ้นรูป ระบบสี ระไปเบแลง ๆ แตะมิบติดำนต่างๆ ของภาพกราฟิกส์ การประมวลผลภาพ กราฟักสามมิติ การสร้างงานกราฟักการ์ตูนสามมิติ
เกรลก์ได้รับ 4	

ภาพที่ ค.2 รายละเอียดคำร้อง

3. หลังจากได้กดปุ่ม "สร้างคำร้องขอเทียบโอนรายวิชา" ระบบจะเข้าสู่หน้าสร้างคำร้องขอ เทียบโอนรายวิชา หน้านี้จะแสดงรายละเอียดของคำร้อง ลำดับ วิชาที่ขอเทียบเพื่อเทียบรายวิชาอะไร เกรดของรายวิชาที่ขอเทียบ หมายเหตุในการเทียบ และไฟล์ผลการเรียน (Transcript) เพื่อใช้ในการ พิจารณาคำร้อง ที่หน้าจอจะมีปุ่ม "เพิ่มรายวิชา" คือการเพิ่มรายวิชาที่จะทำการขอเทียบโอนหน่วย กิต หากกรอกข้อมูลรายละเอียดคำร้องครบต้องกดปุ่ม "ยื่นคำร้อง" หากไม่กดระบบคำร้องจะยังไม่ถูก ส่งไปตรวจสอบและจะสามารถแก้ไขคำร้องได้ หากส่งไปแล้วจะไม่สามารถแก้ไขคำร้องนั้นได้อีก นอกจากผู้ตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นจะเปิดให้แก้ไขข้อมูลบางส่วน ดังภาพที่ ค.3

ระบบเทียบโอนหน่วยกิต - Credit	Transfer				หน้าแรก 🔺 สราธิป เดชาวิวัฒนบูลย์ 🗸
★ ยื่นคำร้องขอเทียบไอนหน่วยกิด	สร้างคำร้องขอเที ^{มีความประสงค์ขอเทียบโอนรายวิชาที่เค}	ยบโอนรายวิชา ายศึกษาเป็น คำร้องลำดับที่54			เพิ่มรายวิชา
	สำดับ	วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	เกรด	หมายเหตุ
	ไฟล์ผลการแรียน เ ด็อกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด				
			ยื่นคำร้อง		

ภาพที่ ค.3 หน้าสร้างคำร้องขอเทียบโอนรายวิชา

 หลังจากได้กดปุ่ม "เพิ่มรายวิชา" จะแสดงหน้าฟอร์มกรอกข้อมูลเกี่ยวกับการขอเทียบโอน หน่วยกิต หน้านี้จะต้องกรอกข้อมูลเกรดรายวิชาที่ขอเทียบ คำอธิบายว่าทำไมต้องขอเทียบโอน และ ต้องทำการเลือกรายวิชาที่ขอเทียบ และวิชาที่จะเทียบโอน โดยเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ วคลิกที่ปุ่ม 'บันทึก' ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลคำร้องและกลับไปยังหน้าสร้างคำร้อง ดังภาพที่ ค.4 - ค.5

รายละเอยดราย	วชาทขอเทยบเอน
inso	ค่าอธีบาย
3.25	ต้องการขอเทียบโอน เพื่อไม่อยากเรียนซ้ำ
RDs	Anus
วิทยาศาสตร์ 🔹	วิทยาศาสตร์
ภาควิชา	ภาควิชา
คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ 🔹	คณิตศาสตร์ สถีติและคอมพิวเตอร์
สาขาวัชา	สาขาวิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ 🔻	วิทยาการคอมพิวเตอร์
รหัล-ชื่อรายวิชา	รหัส-ชื่อรายวิชา
1106203 - โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	1104153 - วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องตัน
หน่วยกิด	หน่วยกิด
3(3-0-6)	3(3-0-6)
คำอธิบาย	ค่าอธิบาย
โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานและขั้นตอนวิธีที่เกี่ยวข้อง อะเรย์แสดกและศิว ลิงค์ลีสต์ กราฟ ทรี วิธีการจัดเรียง วิธีการคืนหา	ภาพรวนของระบบคอมพิวเตอร์ ประวัติกวามเป็นมาของคอมพิวเตอร์ องก์ประกอบของกอมพิวเตอร์ ระบบ ปฏิบัติการ ภาษาโปรแกรม ระบบเลขจำนวนและการแทนคำป้อมูลในคอมพิวเตอร์ อัลกอร์ไนและการแก้ปัญหา โอกซ์ทางกอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ กฎหมายและอรินธรรมทางกอมพิวเตอร์
	lude

ภาพที่ ค.4 หน้าฟอร์มกรอกข้อมูลคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต

สร้างคำร้องขอเทียบโอนรายวิชา				
มีความประสงค์ขอเทียบโอนรายวิชาที่เคยศึกษาเป็น คำร้องลำดับที่54				เพิ่มรายวิชา
ลำดับ วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	เกรด	หมายเหตุ	
1 1106203_โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	1104153_วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3.25	ต้องการขอเทียบโอน เพื่อไม่อยากเรียนช้ำ	ແກ້ໄປ ລບ
<mark>ເລືອກໃນໄດ້</mark> ໃນໄດ້ເລືອກໄພລີດ ໄຟລິເດີມ images/transcript/20180215-105718-12.jpg 📶 ດາວໄກລດໄຟ.	á			
	ยิ่นคำร้อง			

ภาพที่ ค.5 ข้อมูลหลังจากเพิ่มรายวิชาคำร้อง

5. หลังจากกรอกรายละเอียดครบถ้วน ต้องกดปุ่ม 'ยื่นคำร้อง' ระบบจะกลับไปที่หน้าหลักของ นักศึกษาเพื่อติดตามสถานะของคำร้องนั้น ๆ หากคำ ร้องเสร็จสิ้นกระบวนการจะขึ้นสถานะ ผลการ พิจารณา เมื่อคลิกคำว่า 'ผลการพิจารณา' จะแสดงรายละเอียดคำร้องและผลการเปรียบเทียบ ดัง ภาพที่ ค.6

ความประสงค์ขอเทียบไอนรายวิ	รชาที่เคยศึกษาเป็น คำร้องลำดับที่ 63				
ลำดับ	วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวีซา	เกรด	ниления	ผลการเกียบโอน
1 1106230 การสร้างแ	ละออกแบบเว็บ	1106211 การสร้างและออกแบบเว็บ	A	ผ่าน ๆ	tileută
	เวามประสงค์ขอเทียบไอบราย! สำดับ 1 1106230 การสร้างแ	วามประสงก์เองเกียบโอบราชวิชาที่เกยที่การเป็น กำล้องลำดับที่ 63 ลำดับ 5งาที่บอาทีตบ 106220 การสร้างและออกแบบบับ	รามประสงค์ออเทียบโตบรายวิชาที่เคยที่กายเป็น กำลังอย่ำตับที่ 63 สำตับ - วิชาที่บอเทียบ - เกี่ยบราชวิชา 106210 การสาวัจและออกแบบเว็บ - 106211 การสว้างและออกแบบเว็บ	ชามประสงค์เองทียงสมระบังาที่เหติทางเป็น ทำล้องสำหรับที่ 63 สำหัน เรื่องว่า 106210 การสาวิจนล่าออกแบบวัน 10511 การสาวิจนลาออกแบบวัน A	รามประสงค์สองทียงโอนรางวิชาที่คอที่กายใน ก็เรืองลำดับที่ 63 สำนั้น วิจาที่เองที่ยน เป็นรางวิชา เสียบราชวิชา เสียบราชวิชา 106230 กระสร้างและออกแบบเว็บ A ล่าน ๆ

ภาพที่ ค.6 หน้าผลการพิจารณาคำร้อง

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานระบบของประธานหลักสูตร

คู่มือการใช้งานระบบของประธานหลักสูตร

ในส่วนนี้เป็นคู่มือการใช้งานระบบของประธานหลักสูตร มีดังนี้

 หน้าหลักส่ำหรับประธานหลักสูตรที่หลังจากเข้าสู่ระบบ ประธานหลักสูตรจะมีเมนูคำร้องขอ เทียบโอนหน่วยกิตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่รายวิชานักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอน หน่วยกิต ผู้เชี่ยวชาญจะมีหน้าที่ตรวจสอบความคล้ายคลึงของรายวิชา จะมีปุ่ม "ตรวจสอบความ คล้ายคลึง" อยู่มุมขวาบนของหน้า เพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึงรายวิชาที่ขอเทียบโอน ดังภาพที่ จ.1

🛊 สำร้องขอเทียบไอนหน่วยทิต	คำร้องขอเทียบโอนรายวิชา					
	Show 10 + entries				ศันหาะ	
	ล่าดับ วิชาที่ขอเทียบ	เทียบรายวิชา	เกรด	нызегин		
	1 1106201 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106231 ນັລຕໍມີເດີຍ 1	3.25	ไม่อยากเรียนซ้ำ จึงขอเทียบไอนครับ		ตรวจสอบกวามคล้ายคลัง
	2 1106201 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	1106402 คอมพิวเตอร์กราพิกส์และการออกแบบ	4	ต้องการเทียบโอนเพื่อลดรายจ่าย		ตรวจสอบความคล้ายคลัง
	แสดง 1 ถึง 2 จาก 2 ช่อมูล					Previous 1 Next

ภาพที่ จ.1 หน้าหลักของระบบหลังประธานหลักสูตรเข้าสู่ระบบ

 หลังจากได้กดปุ่ม "ตรวจสอบความคล้ายคลึง" ระบบจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของรายวิชา ที่เทียบและข้อเทียบ ความคล้ายคลึงที่ได้จากระบบ เกรดของนักศึกษา ผู้เชี่ยวชาญจะทำการ ตรวจสอบรายวิชา ตรวจสอบผลการเรียนกับหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และตรวจสอบความ คล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชา หากมีความคล้ายคลึงกันตามต้องเกณฑ์ที่มหาลัยกำหนด กดปุ่ม "เทียบโอนได้" หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่มหาลัยกำหนด กดปุ่ม "เทียบโอนไม่ได้" ดังภาพที่ จ.2

ชาที่ขอเทียบ			เทียบรายวิชา				
106201 - องค์ประกอบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์			1106231 - มัลติมีเดีย 1				
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ องเ บัส ระบบหน่วยกวามจำ อินพุต เครื่อง หน่วยประมวลผลกลาง	คืประกอบของกอมพิวเตอร์แส และเฮาตั้พุต คณิตกาสตรีขะ หน่วยควบคุม การประบวลผ	ารเชื่อนต่อระหว่างกัน ระบบ เครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่ง เมขขนาน	ความรู้เนื้องดันเที่ยวกับใช้งานคอมพิวเตอร์สำหรับบัลติมีเดีย การผลิตเอกสารสื่อลิ่งพิมพ์ ไส เปอร์เททซ์ ไฮเปอร์มีเดีย สื่อในการนำเสนอ ดัวอักษร กราฟิก ภาพนึ่ง ภาพการเคลื่อใหว เสียง วีดีโอ เทคปิคการนำเสนอโดยใช้มัลดีมีเดีย				
ำร้องขอเทียบโอนของ : สราธิป เด	าชาวิวัฒนบูลย์						
เกรดที่ได้รับ	3.25						

ภาพที่ จ.2 หน้าตรวจสอบรายวิชาที่ขอเทียบ

ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งานระบบของคณบดี

คู่มือการใช้งานระบบของคณบดี

ในส่วนนี้เป็นคู่มือการใช้งานระบบของคณบดี มีดังนี้

 หน้าหลักสำหรับคณบดีที่หลังจากเข้าสู่ระบบ คณบดีจะมีเมนูคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิ ตเพียงอย่างเดียว หน้านี้จะแสดงรายการที่นักศึกษายื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตเข้ามาทั้งหมด คณบดีจะมีหน้าที่ตรวจสอบคำร้องว่ามีความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะมีปุ่ม "ตรวจสอบคำร้อง" เพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึงรายวิชาที่ขอเทียบโอน ดังภาพที่ ฉ.1



ภาพที่ ฉ.1 หน้าหลักของระบบหลังคณบดีเข้าสู่ระบบ

 หลังจากได้กดปุ่ม "ตรวจสอบคำร้อง" ระบบจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของคำร้องนั้น ๆ คณบดีจะทำการตรวจสอบรายวิชาทั้งหมดที่มีในคำร้อง และตรวจสอบผลการเทียบโอนจากประธาน หลักสูตร หากตรวจสอบแล้วไม่มีความผิดพลาดและผ่านเงื่อนไขของมหาวิทยาลัยต้องกดปุ่ม "อนุมัติ คำร้อง" เพื่อเข้าสู่กรับวนการถัดไป หากไม่ผ่านเงื่อนไขของมหาลัยหรือข้อมูลเกิดผิดพลาด ต้องกดปุ่ม "ไม่อนุมัติคำร้อง" และต้องกรอกหมายเหตุว่าที่ไม่ผ่านเพราะอะไร เนื่องจากหมายเหตุนี้จะถูกส่งกลับ ไปให้นักศึกษา และทำการแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ดังภาพที่ ฉ.2

ัชาที่ขอเทียบ			เทียบรายวิชา			
104155 - หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ			1104153 - วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องตัน			
กระบวนการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ แนวคิดของการห่อหุ้มการสืบทอดคุณสมป์ตี ภาวะ พหุสัณฐาน การวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุเนื้องต้น			ภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์ ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ภาษาไปรแกรม ระบบเลขจำนวนและการแทนค่าข้อมูลใน คอมพิวเตอร์ อัลกอริทีมและการแก้ปัญหาใจทย์ทางคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ กฎหมายและจริยธรรมทางคอมพิวเตอร์			
เกรดที่ได้รับ	А		ผลการเปรียบเทียบ เทียบโอนได้			
		🗹 ต้องกา	เรไส่หมายเหตุ			
		อนุมัต				

ภาพที่ ฉ.2 หน้าหลักของระบบหลังคณบดีเข้าสู่ระบบ

ภาคผนวก ช เอกสารขอใช้งาน API Tlex Nectec



ที่ ศธ ๐๕๒๙.๗/๖๕๕०

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ตำบลเมืองศรีไค อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ๓๔๑๙๐

ย๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้งาน Tlex API และ Lexto API เพื่อใช้ในการทำวิจัย

เรียน ดร. ศรัณย์ สัมฤทธิ์เดชขจร

ด้วย นายสราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ทำวิจัยในหัวข้อ "การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา ของมหาวิทยาลัยเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน" โดยมีอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ คือ ดร. ณัฏฐ์ ดิษเจริญ ในการดำเนินงานวิจัยดังกล่าวให้บรรลุผลสำเร็จจำเป็นต้องใช้งาน Tlex API และ Lexto API ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เพื่อใช้ในการพัฒนาและ ทดสอบระบบงานวิจัย

ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงขอความอนุเคราะห์ใช้งานระบบ ดังกล่าว เพื่อใช้ในการทำวิจัย ทั้งนี้ หากผลการพิจารณาเป็นประการใด ขอความกรุณาแจ้งกลับมายัง ดร. ณัฏฐ์ ดิษเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา โทรศัพท์มือถือ ๐๘ ๒๔๔๖ ๙๑๖๖ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

Bohn

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชริดา ปุกหุต) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ โทร. ๐ ๔๕๓๕ ๓๔๐๑ - ๔ ต่อ ๔๔๙๙ โทรสาร ๐ ๔๕๓๕ ๓๔๐๙ ภาคผนวก ซ งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่



The 12th National Conference and 2017 International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems and 2017 National Conference On Business Administration Bangkok, Thailand. July 19 - 21, 2017

> การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ ระบบสารสนเทศประยุกต์และ การประชุมวิชาการด้านบริหารธุรกิจ ครั้งที่ 12

19 - 21 กรกฎาคม 2560 ณ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

CTIS & NG

The 12th National Conference and 2017 International Conference on Applied Computer Technology and Information Systems and 2017 National ConferenceOn Business Administration, July 19 - 21, 2017, Bangkok, Thailand. ISSN: 1906-9006

การเปรียบเทียบวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความบนฐานเวกเตอร์เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต ของรายวิชาระดับมหาวิทยาลัย

A Comparison of Vector-Based Text Similarity Measurement for University Credit Transfer

สราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์¹, ณัฏฐ์ คิษเจริญ^{2*}

^{1, 2}สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ตำบลเมืองศรีไก อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190 โทรศัพท์ : 045-353-401 E-mail: ¹saratip.te.58@ubu.ac.th, ^{2*}nadh.d@ubu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงก์เพื่อวิเคราะห์และ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีวัดความคล้ายคลึงของ ข้อความที่แทนด้วยเวกเตอร์ในการเปรียบเทียบคำอธิบาย รายวิชาของมหาวิทยาลัยเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต โดยวิธีวัด ความคล้ายคลึง 3 วิธี ได้แก่ วิธีวัคระยะทางแบบเบร์-เกอร์ทิส (Bray-Curtis Distance) วิธีวัดระยะทางเชิงมุม (Cosine Distance) และวิธีวัดระยะทางแบบยุคลิด (Euclidean Distance) ข้อมูลที่ใช้ในการทคลองเป็นข้อมูลคำอธิบายรายวิชาที่เขียน ด้วยภาษาไทย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ้ จำนวน 33 รายวิชา ซึ่งผ่านการตัดคำด้วยโปรแกรมทีเล็กส์ (TLex) แล้วแปลงอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ของความถึ่ของเทอม (TF) และการให้น้ำหนักของเทอม (TF-IDF) ผลการวิจัย พบว่า วิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความที่แทนด้วยเวกเตอร์ของ ความถี่ของเทอม (TF) ร่วมกับวิธีวัดระยะทางเชิงมุม (Cosine Distance) ได้ก่าความคล้ายกลึงสูงที่สุดที่ระดับร้อยละ 71.71 ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความคล้ายคลึง ของคำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตได้

กำสำกัญ: การ วัดกวามกล้ายกลึงของข้อกวาม, กำอธิบาย รายวิชา, การเทียบโอนหน่วยกิด

Abstract

The objective of this research was to analyze and to compare the efficiency of vector-based text similarity measurement in course description comparison for university credit transfer. 3 approaches of text similarity measurement were compared including Bray-Curtis distance, Cosine distance, and Euclidean distance. 33 course descriptions, collected from Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, written in Thai were used in experiments. Thai texts were segmented using TLex, then were transformed into vector forms of term-frequency (TF) and term frequencyinverted document frequency (TF-IDF). The experiment results showed that TF with Cosine distance gets the highest similarity of 71.71%, which is able to be applied in course description similarity measurement for credit transfer process.

Keywords: Text Similarity Measurement, Course Description, Credit Transfer

1. บทนำ

การเทียบโอนผลการเรียนของแต่ละมหาวิทยาลัย จะ มีหลักเกณฑ์พิจารณาที่ใกล้เคียงกันตามระเบียบที่สำนักงาน คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด ซึ่งอาจจะมีแนวปฏิบัติที่ แตกด่างกันบ้างในบางมหาวิทยาลัย แต่โดยทั่วไปหากพิจารณา จากชื่อรายวิชาที่เหมือนกันแล้ว อาจจะยังต้องพิจารณา รายละเอียดของกำอธิบายรายวิชาที่หากจะเทียบโอนหน่วนกิต ได้จำเป็นด้องมีเนื้อหาคล้ายกลึงกันถึงสามในสี่ขึ้นไป ใน กระบวนการขอเทียบโอนหน่วยกิต นักศึกษาจะต้องยื่นกำร้อง ขอไปยังหลักสูตรที่เข้าศึกษา ผ่านเจ้าหน้าที่งานวิชาการ เสนอ ผ่านหัวหน้างานเพื่อให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตร พิจารณาเทียบเกียงกำอธิบายรายวิชา ซึ่งบางครั้งจำเป็นด้อง อาศัยการตัดสินใจจากอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชานั้นๆ ใน การพิจารณาเพิ่มเติมอีกด้วย จากกระบวนการดังกล่าวจะพบว่า ด้องใช้เวลา และความเชี่ยวชาญจากบุคกลในการพิจารณา กวามกล้ายกลึงของกำอธิบายรายวิชา ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาด และเกิดความถ่าช้าได้

จากการศึกษางานวิจัยทางค้านการวัคความคล้ายคลึง กันของเอกสาร ข้อความหรือประโยค (Text Similarity) พบว่า ้มีงานวิจัยจำนวนมากที่นำเสนอวิธีที่แม่นยำในการตรวจวัด ความคล้ายคลึงกันของข้อความ ดังเช่นแสดงใน [1] ที่นำเสนอ ระบบตรวจสอบการคัคลอกข้อความโคยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ้ความคล้ายคลึงของเอกสารด้วยวิธีการสไลด์ดิ่งวินโดวส์ (Sliding Windows) ที่มีผลการประเมินการใช้งานระบบอยู่ใน ระดับดี การประยุกต์ใช้เอ็นแกรม (N-Gram) ในการหาความ คล้ายคลึงของรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาอารบิค [2] ซึ่งพบว่า 3-Grams ให้ผลการวิจัยดีที่สุด การใช้เทคนิคการจัดกลุ่มด้วย ้โครงข่ายประสาทเทียมในการเทียบโอนรายวิชาภาษาไทย [3] ที่ให้ผลการวิจัยสอดกล้องกับการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ และ ยังมีการนำเวกเตอร์สเปซ (Vector Space) มาใช้ในการเทียบ โอนรายวิชาภาษาไทยด้วยเช่นกัน [4] ซึ่งจากผลการวิจัย ้ดังกล่าวได้ค่าความคล้ายคลึงของเอกสารที่ดี เวกเตอร์สเปซได้ นำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายคังเช่นในการพัฒนาโมเคล ้จัดลำดับความกล้ายกลึงของเอกสารกับกำค้นของผู้ใช้สำหรับ ระบบสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยว [5] อย่างไรก็ตามในการ นำเวกเตอร์สเปซมาประยุกต์ใช้ต้องทำร่วมกับวิธีวัคระยะทาง ของเวกเตอร์ ซึ่งยังมีวิธีวัดระยะทางเพื่อเปรียบเทียบความ ้คล้ายคลึงของข้อความอีกหลากหลายวิธีคังแสดงใน [6] ที่ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อวัดกวามกล้ายกลึงของกำอธิบาย รายวิชาภาษาไทย และอาจจะเพิ่มความแม่นยำในการวัดความ คล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาได้

ดังนั้นในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา เปรียบเทียบวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความคำอธิบาย รายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย เพื่อหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพและ ความแม่นยำในการเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาระดับ มหาวิทยาลัย และนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นระบบสนับสนุนการ จัดการศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีวัคความคล้ายคลึงของ ข้อความที่แทนด้วยเวกเตอร์ในการเปรียบเทียบคำอธิบาย รายวิชาของมหาวิทยาลัยเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต โดยวิธีวัด ความคล้ายคลึง 3 วิธี ได้แก่ วิธีวัดระยะทางแบบเบร์-เคอร์ทิส (Bray-Curtis Distance) วิธี วัดระยะทางเชิงมุม (Cosine Distance) และวิธีวัดระยะทางแบบยุคลิด (Euclidean Distance)

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3.1 การทำเหมืองข้อความ (Text Mining)

การทำเหมืองข้อความ เป็นเทคนิคเพื่อค้นหารูปแบบ (Pattern) หรือความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อความจำนวน มหาศาล โดยใช้ขั้นตอนวิธีจากวิชาสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) และการรู้จำแบบ (Pattern Recognition) ซึ่งอาจแบ่งได้ 3 ประเภท [7] ได้แก่ การสรุปเอกสารข้อความ (Document Summarization) การแบ่งประเภทเอกสาร (Document Classification) และการแบ่งกลุ่มเอกสารข้อความ (Document Classification) และการแบ่งกลุ่มเอกสารข้อความ (Document Clustering) ที่รวมไปถึงการวัดความคล้ายคลึงและ ความแตกต่างของเอกสารและข้อความ ซึ่งกระบวนการ ประมวลผลข้อความเพื่อการทำเหมืองข้อความ ประกอบด้วย การตัดกำ (Word Segmentation) การกำจัดกำหยุด (Stop-Word Elimination) การหารากศัพท์ (Stemming) การคัดเลือก ภูณลักษณะ (Feature Selection) เป็นต้น

120

3.2 TLex: โปรแกรมตัดคำสำหรับข้อความภาษาไทย

โดยทั่วไปเทคนิกในการพัฒนาโปรแกรมดัดกำ แบ่ง ได้ 3 แนวทาง คือ การใช้กฎ การใช้พจนานุกรม และการใช้ เทคนิคการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมที่สุดในปัจจุบัน ทีเล็กส์ (TLex: Thai Lexeme Analyzer) [8] คือโปรแกรมตัดคำที่พัฒนา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่อง โดยอาศัยหลักการของ Conditional Random Field (CRF) ในการเรียนรู้ มีคลังข้อมูล ขนาด 5 ล้านคำในการฝึกฝนโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมนี้พัฒนา โดยสูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (NECTEC) สามารถใช้งานได้ฟรี ผ่าน www.sansam.com/tlex/

3.3 การสกัดคุณลักษณะของเอกสารด้วย TF-IDF

การสกัดคุณลักษณะของเอกสาร เพื่อหาลักษณะ ด้วแทนของเอกสารนั้นๆ โดยพิจารณาจากความถี่คำที่ปรากฏ ในเอกสาร (Term Frequency: TF) และการหาน้ำหนักของคำที่ ปรากฏในเอกสารด้วยค่า TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) [6] ซึ่งเป็นการวัดค่าน้ำหนักที่เอาไว้ ประเมินค่าความสำคัญของคำนั้นๆ ในกลุ่มของเอกสาร ที่ คำนวณได้จากสมการ (1)

$$Weight = tf * idf \tag{1}$$

ซึ่ง tf แทนด้วยจำนวนที่มีการปรากฏ term t ในเอกสาร d และ idf ใด้มาจากการคำนวณด้วยสมการ (2)

$$idf(t,D) = log \frac{N}{|\{d \in D: t \in d\}|}$$
 (2)
โดยที่ N คือ จำนวนเอกสารทั้งหมด

คือ จำนวนเอกสารที่ term ปรากฏที่ต้องการหาค่าน้ำหนัก

3.4 การวัดระยะทางเชิงมุม (Cosine Distance)

การวัดระยะทางเชิงมุม [9] เป็นวิธีการเปรียบเทียบ ความคล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสาร โดยแต่ละเอกสารจะ ถูกแทนด้วยเวกเตอร์ขนาดเอ็น (N-Dimensional Vector) ซึ่ง เก็บค่าน้ำหนักคำแต่ละคำในเอกสารนั้น การเปรียบเทียบความ คล้ายคลึงของเอกสารจะเปรียบเทียบโดยดูจากมุมโคไซน์ของ มุมระหว่าง 2 เวกเตอร์ของเอกสาร หากเอกสารทั้งสองเอกสาร คล้ายคลึงกันมาก เวกเตอร์ของเอกสารทั้ง 2 จะทับกันเกือบ สนิท มุมจึงมีค่าน้อย ค่าโคไซน์ที่ได้จะมีค่ามาก ตัวอย่างใน การวัดค่าความคล้ำขคลึงระหว่างเวกเตอร์ X และเวกเตอร์ Y แสดงดังสมการ (3)

$$Cosine = Cos(X, Y) = \frac{X.Y}{||X|| ||Y||}$$
(3)

3.5 การวัดระยะทางแบบเบร์-เคอร์ทิส (Bray-Curtis Distance)

การวัคระขะทางแบบเบร์-เคอร์ทิส [6] หรือ Sorensen Distance คำนวณค่าความคล้ายระหว่างเวกเตอร์ U และ V จาก สมการ (4) ซึ่งมีค่าระหว่าง 1 และ 0 ถ้าค่าที่ได้จากสมการมีค่า เท่ากับ 0 แสดงว่ามีค่าความคล้ายคลึงใกล้เคียงกันมาก ซึ่งถ้า ค่าที่ได้เท่ากับ 1 แสดงว่ามีความคล้ายคลึงใกล้เคียงกันน้อย

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{n} |U_i - V_i|}{\sum_{i=1}^{n} |U_i + V_i|}$$
(4)

3.6 การวัดระยะทางแบบยูกลิด (Euclidean Distance)

วิธีวัดระยะทางแบบยูกลิด [9] ใช้วัดระยะทางแนว เส้นตรงระหว่างจุดสองจุดบนปริภูมิสองมิติ (2-Dimensional Space) โดยจุดทั้งสองจุดนั้น สามารถแทนได้ด้วยกู่อันดับ A = (x_a, y_a) และ B = (x_b, y_b) และก่าระยะทางแบบยูกลิดระหว่าง จุด A และจุด B กำนวณได้ด้วยสมการ (5)

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (X_i - Y_i)^2}$$
(5)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการเปรียบเทียบวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความ คำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิต ผู้วิจัยออกแบบ ขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลค่ำอธิบายรายวิชา

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการเทียบโอนรายวิชาของ หลักสูตรในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดย เลือกรายวิชาที่มีนักศึกษายื่นกำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิต และ มีผลการเทียบโอนที่พิจารณาเห็นชอบแล้วโดยประธาน หลักสูตร ซึ่งมีทั้งรายวิชาที่เทียบโอนได้และเทียบโอนไม่ได้ กัดเลือกแบบเจาะจงมาใช้ทดสอบ จำนวน 33 รายวิชา บันทึก ข้อมูลลงไฟล์ Microsoft Excel ตัวอย่างข้อมูลดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1: ขั้นตอนการคำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1: ตัวอย่างข้อมูลคำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา	คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย
1104102	คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับเซต ลำดับ จำนวน
	เต็ม เมทริกซ์และ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์
	เช่น กึ่งกลุ่มและกลุ่มตรรกศาสตร์และการ
	พิสูจน์ การนับ ความสัมพันธ์เวียนเกิด
	ความสัมพันธ์และใดกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิต
	บูลีนจำกัด ด้นไม้และกราฟ
1104153	ภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์ ประวัติความ
	เป็นมาของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของ
	คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ภาษาโปรแกรม
	ระบบเลขจำนวนและการแทนค่าข้อมูลใน
	คอมพิวเตอร์ อัลกอริทึมและการแก้ปัญหาโจทย์
	ทางคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์
	กฎหมายและจริยธรรมทางกอมพิวเตอร์

4.2 การตัดคำภาษาไทย (Word Segmentation)

เนื่องจากประโยคในภาษาไทยไม่มีขอบเขตของคำ ขั้นตอนแรกในการประมวลผลก็อการตัดประโยคภาษาไทย ออกเป็นกำ หรือเทอม (term) งานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรม TLex ในการตัดกำภาษาไทย ตัวอย่างผลการตัดกำภาษาไทย ของกำอธิบายรายวิชา ดังภาพที่ 2

4.3 การกำจัดคำหยุด (Stop-word Elimination)

คำหยุด (Stop word) [10] เป็นคำที่ไม่เกี่ยวข้องกับ เอกสาร หรือคำที่ปรากฎบ่อยครั้งในเอกสารแต่ไม่ได้บ่งบอก คุณลักษณะของเอกสารนั้น เป็นคำขยายให้แก่คำอื่น เช่น คำเชื่อม คำสันธาน คำบุพบท หรือคำที่มักจะถูกใช้บ่อยๆ เช่น "การ" "ความ" "ที่" "จะ" "ใช้" "ได้" เป็นต้น คำเหล่านี้จะถูก ตัดทิ้งโดยที่ไม่ทำให้ความหมายของเอกสารเปลี่ยนไป ภาพที่ 2 (ส่วนล่าง) แสดงการกำจัดกำหยุดของกำอธิบายรายวิชาที่ผ่าน การตัดกำแล้ว

คำอธิบายรายวิชา 1104102

คณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับเซค ลำคับ จำนวนเต็ม เมทริกซ์ และ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เช่น กึ่งกลุ่มและกลุ่ม ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ การนับ ความสัมพันธ์เวียนเกิค ความสัมพันธ์และ ไคกราฟ ฟังก์ชัน พีชคณิตบูลีนจำกัด ด้นไม้และกราฟ

Word Segmentation โดยใช้โปรแกรม TLex

คณิตศาสตร์,พื้นฐาน,เกี่ยว,กับ,เซต,ลำคับ,จำนวน,เต็ม,เมท ริกซ์,และ,โครงสร้าง,ทาง,คณิตศาสตร์,เช่น,กึ่ง,กลุ่ม,และ ,กลุ่ม,ตรรกศาสตร์,และ,พิสูจน์,การ,นับ,ความ,สัมพันธ์, เวียน,เกิด,ความ,สัมพันธ์,และ,ได,กราฟ,ฟังก์ชัน,พืชคณิต บูลีน,จำกัด,ต้น,ไม้,และ,กราฟ

Stop-word Elimination

กณิตศาสตร์,พื้นฐาน,เกี่ยว,กับ,เชต,ลำดับ,จำนวน,เต็ม,เมท ริกซ์,และ, โครงสร้าง,ทาง,กณิตศาสตร์,เช่น,กึ่ง,กลุ่ม,และ ,กลุ่ม,ตรรกศาสตร์,และ,พิสูจน์,การ,นับ,ความ,สัมพันธ์, เวียน,เกิด,ความ,สัมพันธ์,และ,ได,กราฟ,ฟังก์ชัน,พีชคณิต บูลีน,จำกัด,ต้น,ไม้,และ,กราฟ

ภาพที่ 2 : ตัวอย่างผลการตัดคำภาษาไทยและกำจัดคำหยุด

4.4 การหาค่าน้ำหนักของคำ (Term Weighting)

การหาค่าน้ำหนักของคำหรือเทอม (term) เพื่อสกัด ดุณลักษณะของเอกสาร ด้วยการคำนวณค่า TF-IDF (รายละเอียดอธิบายในหัวข้อ 3.3) เมื่อได้ทำการกำจัดคำหยุด เรียบร้อยแล้ว คำอธิบายรายวิชาทั้งหมดจะถูกแปลงให้อยู่ใน รูปแบบของเวกเตอร์ ผ่านการทำ Pivot Table ใน Microsoft Excel โดยตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างเวกเตอร์ของคำที่ให้ค่า น้ำหนักด้วย TF และตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างเวกเตอร์ของคำที่ ผ่านการคำนวณก่า TF-IDF เรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 2: ตัวอย่างเวกเตอร์ TF ของคำอธิบายรายวิชา

รายวิชา	กราฟ	กลุ่ม	เกี่ยว	ควบคุม	ความ	ค่า
1104102(1)	1	1	0	0	3	0
1104102	2	2	1	0	2	0
1104155	0	0	0	0	0	0
1104156	1	0	0	0	0	0
1104157	0	0	0	1	1	0

ตารางที่ 3: ตัวอย่างเวกเตอร์ TF-IDF ของคำอธิบายรายวิชา

รายวิชา	กราฟ	กลุ่ม	เกี่ยว	ควบคุม	ความ	ค่า
1104102(1)	0.265	0.366	0.000	0.000	0.194	0.000
1104102	0.796	1.097	0.349	0.000	0.194	0.000
1104155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1104156	0.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1104157	0.000	0.000	0.000	0.199	0.048	0.000

4.5 การวัดความกล้ายคลึงของข้อความ (Text Similarity Measurement)

หลังจากกำนวณก่าน้ำหนักของกำในเอกสารด้วยวิธี TF และ TF-IDF แล้ว ผู้วิจัยใช้ไปรแกรม Microsoft Excel ใน การกำนวณก่ากวามกล้ายกลึงจากเวกเตอร์ของกำที่กำนวณก่า น้ำหนัก 2 แบบ คือ TF และ TF-IDF ด้วยวิธีวัดระยะทาง 3 วิธี ใด้แก่ Cosine, Euclidean และ Bray-Curtis โดยใช้สมการวัด กวามกล้ายกลึง (แสดงในสมการ (3) – (5)) โดยกำนวณในแต่ ละกู่เวกเตอร์ของกำอธิบายรายวิชา เช่น เวกเตอร์ TF ของ รายวิชา 1104102 เทียบกับเวกเตอร์ TF ของรายวิชา 104153 เป็นต้น

5. ผลการวิจัย

ผลการทดลองคำนวณก่าความกล้ายกลึงของรายวิชา จำนวน 33 วิชา แสดงคังตารางที่ 4 ซึ่งแสดงแก่ 5 ถำคับแรกที่มี ก่าเปอร์เซ็นต์ความกล้ายกลึงใกล้เกียงกับรายวิชาที่ใช้ เปรียบเทียบ ซึ่ง จากตารางที่ 4 รายวิชาที่ใช้เปรียบเทียบกือ รายวิชา 1104102(1) ซึ่งได้ผลก่าความกล้ายกลึง (เมื่อเทียบกับ ตนเอง) ที่ 100% ยกเว้นผลของ Cosine + TF-IDF ที่สูงถึง

รายวิชาที่	รายวิชาที่	Cosine		Eucli	dean	Bray-C	urtis
นำมาเทียบ	ถูกเทียบ	TF	TF-IDF	TF	TF-IDF	TF	TF-IDF
1104102 (1)	1104102 (1)	100.000	91.479	100.000	100.000	100.000	100.000
	1104102	71.714	60.615	53.976	27.403	54.167	34.650
	1106201	50.395	28.526	33.786	18.259	11.429	5.001
	1104251	44.451	39.876	29.814	17.082	32.558	16.666
	1106261	44.451	39.876	9.0282	20.937	32.558	12.220
	1106602	39.841	32.115	37.617	0.473	21.622	9.926

ตารางที่ 4: ตัวอย่างผลการคำนวณค่าความคล้ายคลึงของรายวิชา

91.47% ส่วนรายวิชาอื่นที่นำมาเทียบกับ 1104102(1) แล้ว ได้ผลกวามใกล้เกียงมากที่สุดกือ 1104102 ซึ่งมีรหัสวิชา เดียวกัน แต่ชื่อวิชาแตกต่างกัน (1104102= กณิตศาสตร์เต็ม หน่วย ส่วน 1102102(1) = กณิตศาสตร์ดิสกรีต) แต่อย่างไรก็ ตามทั้งสองวิชานี้มีกำอธิบายรายวิชาที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบค่า ความคล้ายคลึงจากทั้งสามวิธี (Cosine, Euclidean, Bray-Curtis) พบว่า Cosine ให้ค่าความคล้ายคลึงสูงที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าความคล้ายคลึง ระหว่าง การหาค่าน้ำหนักของคำด้วย TF และ TF-IDF พบว่า การหาค่าน้ำหนักของคำด้วย TF ให้ผลความคล้ายคลึงที่สูงกว่า ในทุกวิธีวัดระยะความคล้ายคลึง ดังกราฟแสดงการ เปรียบเทียบในภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 3: กราฟแสดงร้อยละของความคล้ายคลึงของคำอธิบาย รายวิชาเมื่อใช้การคำนวณค่าน้ำหนักคำด้วย TF



ภาพที่ 4: กราฟแสดงร้อยละของความคล้ายคลึงของคำอธิบาย รายวิชาเมื่อใช้การคำนวณก่าน้ำหนักคำด้วย TF-IDF

6. สรุปผลการวิจัยและแนวทางการพัฒนาต่อ

งานวิจัขนี้นำเสนอขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบ กำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทยที่ประกอบด้วย การตัด กำภาษาไทย การกำจัดกำหยุด การกำนวณน้ำหนักของกำเพื่อ สกัดคุณลักษณะของข้อความแปลงให้อยู่ในรูปเวกเตอร์ และ การกำนวณความคล้ายกลึงของเวกเตอร์ด้วยสมการวัดระยะ กวามกล้ายกลึง โดยได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลของ สมการวัดระยะความกล้ายกลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลของ สมการวัดระยะความกล้ายกลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลของ สมการวัดระยะความกล้ายกลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลของ สมการวัดระยะความกล้ายกลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลของ สมการวัดระยะกวามกล้ายกลึง 3 วิธี และเปรียบเทียบผลการ กำนวณน้ำหนักกำ 2 แบบ ซึ่ง พบว่า วิธีวัดระยะความกล้าย เชิงมุมและการให้น้ำหนักกำด้วย TF ให้ผลกวามกล้ายกลึงสูง ที่สุด เมื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์กวามกล้ายกลึงที่ได้เปรียบเทียบ กับเกณฑ์ในการเทียบโอนหน่วยกิต พบว่ามีความสอดกล้อง กัน กล่าวคือ รายวิชาที่สามารถเทียบโอนกันได้ด้องมีความ คล้ายกลึงกันสามในสี่

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อโดย การปรับปรุงประสิทธิภาพของการตัดคำที่ยังมีผลการตัดคำไม่

ถูกต้อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพของขั้นตอนถัดไปลดลง รวมทั้ง ยังสามารถนำวิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงนี้ไปพัฒนาต่อ เป็นระบบเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษา เป็นการอำนวยความ สะดวก รวดเร็วให้ระบบการเทียบโอนหน่วยกิตในระดับ มหาวิทยาลัยได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุทิน อหิงสะโร และ ผุสดี บุญรอด. ระบบตรวจสอบการ คัดลอกข้อความโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึง ของข้อความ. การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8 ณ โรงแรมดุสิตธานี พัทยา ชลบุรี. 9-10 พฤษภาคม 2555. หน้า 820-826.
- [2] M. A. Al-Ramahi and S. H. Mustafa, "N-Gram-Based Techniques for Arabic Text Document Matching; Case Study: Courses Accreditation," 2012 ABHATH AL-YARMOUK: "Basic Sci. & Eng.", Vol. 21, No.1, pp. 85-105.
- [3] สุพัฒชยา ปัญโญ และ ทศนัย ชุ่มวัฒนะเทคนิคการเทียบ. โอนผลการเรียนจากคำอธิบายรายวิชาภาษา ไทยโดยใช้ เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล กรณีศึกษามหาวิทยาลัยรังสิต. การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และ ณ 12 เทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ Centara Hotel & Convention Centre Khon Kaen ขอนแก่น .7-8 กรกฎาคม 2559. หน้า 678-683.
- [4] บารมีโอสธีรกลุ และ ธวัชชัย งามสันติวงส์ระบบเทียบ. การประชุม.โอนรายวิชาโดยใช้แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ เสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ณ อาคาร 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 1 สัมมนา-.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 24-5 กันยายน 2555. หน้า 1-8.
- [5] ฉัฐพล ธรรมศรี และ จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์ระบบสืบค้น. ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ การประชุมทางวิชาการระดับชาติ .เวกเตอร์สเปซโมเดล ด้านกอมพิวเตอร์และเทกโนโลยีสารสนเทศ กรั้งที่ 8 ฉ

โรงแรมดุสิตธานี พัทยา ชลบุรี .9-10 พฤษภากม 2555. หน้า 42-48.

124

- [6] S. Viriyavisuthisakul, P. Sanguansat, P. Charnkeitkong and C. Haruechaiyasak, "A comparison of similarity measures for online social media Thai text classification," 1 2 2 0 1 5 th International Conference on Electrical Engineering/Electronics,Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), Hua Hin, 2015, pp. 1-6. doi: 10.1109/ECTICon.2015.7207106.
- [7] ธรณินทร์ สุขสิริวัฒน์ สมชัย เชียงพงศ์พันธุ์ และวันทนี ประจวบชุภกิจการจัดหมวดหมู่บทคัดย่อภาษาอังกฤษ. กา .ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องรประชุมทางวิชาการ ระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทค โนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ ณ 2016 ปี 12Centara Hotel & Convention Centre Khon Kaen ขอนแก่น .7-8 กรกฎาคม 2559. หน้า 13-18.
- [8] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และ คอมพิวเตอร์แห่งชาติ, "โปรแกรมตัดคำภาษาไทย "[Online] เข้าถึงได้จาก : http://www.sansarn.com/tlex. (วันที่สืบค้นข้อมูล :1 พฤษภาคม 2560).
- [9] สุรพงค์ เอื้อวัฒนามงคล .เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล . สำนักพิมพ์สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ :กรุงเทพฯ, 2559.
- [10] วาฐกา ทวนนิมิต และ อรวรรณ เชื้อศรี ."ระบบกัดกรอง และสรุปผลข้อมูล จากความคิดเห็นของผู้ใช้ในสื่อสังคม ออน ใลน์". [ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์.[มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสราธิป เตชาวิวัฒนบูลย์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2554-2557 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการทำงาน	พนักงานเอกชน
	บริษัท ทุนทองมาวิน จำกัด
	บริษัท เงินเทอร์โบ จำกัด
ตำแหน่ง	โปรแกรมเมอร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	273 หมู่ที่ 5 บ้านห้วยคุ้ม ตำบลขามใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี