



การพัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล

DEVELOPMENT OF BIODIESEL TECHNOLOGY DATABASE (PHASE 2)

นายศักดิ์ดา

อินขุนทด

นายอรรถพันธ์

กงปิ่นนา

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์	
วันที่รับ.....	20/ธ.ย. 2554
เลขทะเบียน.....	15506700
เลขเรียกหนังสือ.....	ม/ว
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๗/325	

15506-700

ม/ว

๗/325 D

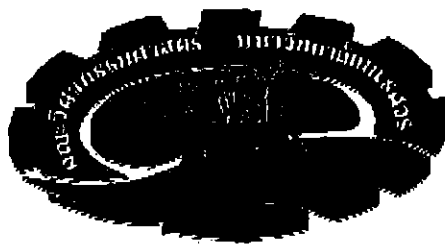
2554

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2553



หัวข้อโครงการ : การพัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล (ระยะที่ 2)
Development of Biodiesel Technology Database (Phase 2)

ผู้ทำโครงการ : นาย ศักดิ์ดา อินขุนทด รหัสนิติ 50364287
นาย อรรถพันธ์ คงปิ่นนา รหัสนิติ 50364362

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. มัทนี สวงเสริมศรี

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา : 2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... มัทนี สวงเสริมศรี ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. มัทนี สวงเสริมศรี)

..... กรรมการ
(ดร.ศลิษา วีรพันธุ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา)

หัวข้อโครงการ : การพัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอล (ระยะที่ 2)
ผู้ทำโครงการ : นาย ศักดิ์ดา อินขุนทด รหัสบัณฑิต 50364287
นาย อรรถพันธ์ คงปิ่นนา รหัสบัณฑิต 50364362
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. มัทนี สงวนเสริมศรี
ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา : 2553

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูล ซึ่งรวบรวมข้อมูลด้านต่างๆ ของไบโอเคมิคอล เช่น ความรู้พื้นฐาน บทความวิจัย วิทยานิพนธ์ สถิติและมาตรฐานต่างๆ ตลอดจนรายชื่อผู้ผลิตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับไบโอเคมิคอล ทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมทั้งบทเรียนแบบสื่อประสมและแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูล สามารถศึกษาและประเมินความรู้เกี่ยวกับไบโอเคมิคอลได้ด้วยตนเอง ฐานข้อมูลจัดทำขึ้นโดยโปรแกรม Microsoft® Access และแสดงผลในรูปแบบของเว็บไซต์ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Adobe Dreamweaver เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้แบบออนไลน์ ผลการทดลองใช้งานเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอลที่พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

Project Title : Development of Biodiesel Technology Database (Phase 2)
Name : Mr. Sakda Inkuntod ID 50364287
Mr. Autthapan Khongpanna ID 49380929
Project Advisor : Assoc.Prof. Mathanee Sanguansermisri
Department : Mechanical Engineering
Academic Year : 2010

Abstract

Biodiesel technology database was developed in order to collect data from various biodiesel websites. The data is organized for accessibility, such as basic knowledge of statistics and research papers thesis standards. As well as a manufacturer and agencies associated with biodiesel. Both inside and outside the country. As well as multimedia lessons and tests. To the user database. To study and assess their knowledge about their own biodiesel.

The database software made by Microsoft ® Access and displayed in the format of the site. The program was developed by Adobe Dreamweaver so that users can work online. The results shows high satisfaction level.

กิตติกรรมประกาศ

Acknowledgement

รายงานโครงการเรื่องการพัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอล (ระยะที่ 2) ฉบับนี้ สามารถจัดทำสำเร็จไปได้ด้วยดีเนื่องจากความร่วมมือและความกรุณาจากหลายๆ ท่านด้วยกันในนามของผู้จัดทำรายงานฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.มัทนี สวงนเสริมศรี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำในทางที่เป็นประโยชน์ทั้งในเรื่องการดำเนินงานและแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆจนทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร.ศลิษา วีรพันธุ์ และอาจารย์ศศิษฐ์ภัณฑ์ แคนตา ที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำปฏิญานิพนธ์และเป็นกรรมการสอบ

ขอขอบคุณ นายรัช มาโย และคณะที่กรุณาให้ข้อมูลในส่วนของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอเคมิคอล

ขอขอบคุณ นายชาคริต บ่อคำ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างเว็บไซต์ และการจัดทำฐานข้อมูล ให้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นายปัญญา อินทะโถม และคณะ ซึ่งเป็นเว็บไซต์ต้นแบบที่ใช้ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆนิสิตทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้ปฏิญานิพนธ์ เรื่อง พัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอล (ระยะที่ 2) สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณหน่วยงานต่างๆที่เอื้อเฟื้อ ให้คำแนะนำในการหาข้อมูล และให้ข้อมูลในด้านต่างๆมาใช้จัดทำฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอล

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ บิคา มารดา ที่ให้การอบรมสั่งสอน ช่วยเหลือ ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจตลอดมา ในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ-ณ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ-ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 แผนการดำเนินงาน	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ใบโอเคีเซต	4
2.2 ระบบฐานข้อมูล	8
2.3 การทบทวนวรรณกรรมและสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน	18
3.2 การรวบรวมข้อมูล	18
3.3 การออกแบบและสร้างฐานข้อมูล	19
3.4 การออกแบบและสร้างเว็บไซต์	23
3.5 การทดลองใช้งานและเครื่องมือที่ใช้ในการสรุปผล	25
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการรวบรวมข้อมูล	27
4.2 องค์ประกอบของฐานข้อมูล	28
4.3 องค์ประกอบของเว็บไซต์	28
4.4 การเรียกใช้ข้อมูล	51
4.5 การปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูล	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6 ผลประเมินการทดลองใช้งาน	59
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	62
5.2 ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	66
ภาคผนวก ข Microsoft ® Access	70
ภาคผนวก ค Adobe Dreamweaver	76
ภาคผนวก ง AppServ	80
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	87



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ตารางแสดงแผนการปฏิบัติงาน	3
2.1	เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้ไบโอโอเคเซล	8
2.2	จำนวนข้อมูลในหัวข้อต่างๆ ของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอโอเคเซล ของปัญญาและคณะ (2552)	13
4.1	แสดงจำนวนข้อมูลในหัวข้อต่างๆ ในฐานข้อมูล	27
4.2	แสดงรายชื่อหน่วยงาน, สถาบัน ของแหล่งข้อมูลที่ได้สืบค้น	28
4.3	แสดงความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอโอเคเซลด้านเนื้อหา	59
4.4	แสดงความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอโอเคเซลด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบของเว็บไซต์	60
4.5	แสดงแสดงความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอโอเคเซลด้าน ประโยชน์และการนำไปใช้	61
5.1	เปรียบเทียบจำนวนข้อมูลระหว่างเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอโอเคเซล ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2	63

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	หน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล ของปัญญาและคณะ (2552)
2.2	หน้าหลักของเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอดีเซล
2.3	เว็บไซต์ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
2.4	ตัวอย่างเว็บไซต์ของโครงการ เคยู-ไบโอดีเซล
2.5	แสดงเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2.6	ตัวอย่างเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3.1	หน้าแรกของโปรแกรม Microsoft® Access
3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล
3.3	ตัวอย่างข้อมูลรายงานการวิจัยที่จัดเก็บใน Microsoft® Access
3.4	แสดงรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์
4.1	แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล
4.2	แสดงเมนูเพื่อการเรียนรู้ไบโอดีเซล
4.3	แสดงหน้าหลักของบทที่ 1 บทนำ
4.4	แสดงหน้าหลักของบทที่ 2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล
4.5	แสดงหน้าหลักของบทที่ 3 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล
4.6	แสดงหน้าหลักของบทที่ 4 มาตรฐานและคุณภาพของไบโอดีเซล
4.7	แสดงเมนูบทเรียนสื่อประสม
4.8	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการผลิตไบโอดีเซล
4.9	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการแยกขางเหนียวของปาล์ม
4.10	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการล้างน้ำออกจากไบโอดีเซล
4.11	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง การผลิตไบโอดีเซลอุตสาหกรรม
4.12	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง ไบโอดีเซลชุมชน
4.13	แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง ผังกระบวนการผลิตไบโอดีเซล
4.14	แสดงเมนูเว็บบอร์ด
4.15	แสดงหน้าหลักของเว็บบอร์ดแสดงความคิดเห็น
4.16	แสดงเมนูแผนผังเว็บไซต์

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.17 แสดงหน้าหลักของแผนผังเว็บไซต์	38
4.18 แสดงเมนูคณะผู้จัดทำ	39
4.19 แสดงหน้าหลักของคณะผู้จัดทำ	39
4.20 แสดงเมนูข้อมูลทั่วไป	40
4.21 แสดงหน้าหลักของข้อมูลทั่วไป	40
4.22 แสดงเมนูข้อมูลงานวิจัยในประเทศ	41
4.23 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ	41
4.24 แสดงเมนูข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ	42
4.25 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ	42
4.26 แสดงเมนูข้อมูลบทความ	43
4.27 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลบทความ	43
4.28 แสดงเมนูวิทยานิพนธ์	44
4.29 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์	44
4.30 แสดงเมนูสถิติ มาตรฐานและคุณภาพ	45
4.31 แสดงหน้าหลักของสถิติ มาตรฐานและคุณภาพ	45
4.32 แสดงเมนูรายชื่อผู้ผลิต	46
4.33 แสดงหน้าหลักของเมนูรายชื่อผู้ผลิต	46
4.34 แสดงเมนูเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและผลิต	47
4.35 แสดงหน้าหลักเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและผลิต	47
4.36 แสดงเมนูแบบสอบถาม	48
4.37 แสดงหน้าหลักของแบบสอบถาม	48
4.38 แสดงเมนูแหล่งข้อมูลอ้างอิง	49
4.39 แสดงหน้าหลักของแหล่งข้อมูลอ้างอิง	49
4.40 แสดงเมนูเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	50
4.41 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	50
4.42 แสดงหน้าเว็บไซต์ฐานข้อมูลฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอล	51
4.43 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูล	51
4.44 แสดงข้อมูลรายงานวิจัยในประเทศ	52
4.45 แสดงผลการค้นหาข้อมูลรายงานวิจัย	52

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.46 แสดงหน้าต่างฐานข้อมูล Microsoft® Access ที่ได้จัดสร้างไว้	53
4.47 แสดงการเข้าใช้งานรายงานวิจัยในประเทศ	54
4.48 แสดงข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ	54
4.49 แสดงการเข้าใช้ Control Panel	55
4.50 แสดงการเข้าใช้ Administrative Tools	56
4.51 แสดงการใช้งาน Administrative Tools	56
4.52 แสดงการเข้าใช้ Data sources (ODBC)	57
4.53 แสดงการใช้งาน Data sources (ODBC)	58



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากวิกฤตการณ์ด้านพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ผ่านมา ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย เพื่อเป็นการป้องกัน และเตรียมพร้อมสำหรับปัญหาด้านพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต รัฐบาลจึงได้ออกนโยบายต่างๆ เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนขึ้น

ในการนี้รัฐบาลได้กำหนดให้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญแหล่งหนึ่งของประเทศ และตั้งเป้าหมายที่จะผลิตไบโอดีเซลเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันให้ได้ร้อยละ 10 ภายในปี 2555 การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับไบโอดีเซลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของนโยบายดังกล่าว เพื่อเป็นการสนับสนุนกระบวนการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับไบโอดีเซล ในปีการศึกษา 2552 นิสิตภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ม.นเรศวร จึงได้จัดทำโครงการฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล และโครงการสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ขึ้น โดยปัญหาและคณะ [1] ได้จัดทำฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซลในรูปแบบเว็บไซต์ ซึ่งรวบรวมข้อมูลสถิติ ข้อมูลวิชาการ เช่น วิทยานิพนธ์และ บทความวิจัย ในประเทศ และต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลเชิงอุตสาหกรรม เช่น รายชื่อผู้ผลิต มาตรฐานคุณภาพ ธวัชและคณะ [2] ได้จัดทำเว็บไซต์สื่อการเรียนรู้ไบโอดีเซล ในรูปแบบบทเรียนสื่อประสม พร้อมแบบทดสอบผลการเรียนรู้ขึ้น

คณะผู้ดำเนินโครงการจึงมีแนวคิดที่จะนำเว็บไซต์ต้นแบบซึ่งเป็นผลการดำเนินงานของทั้งสองโครงการข้างต้น มารวมเข้าเป็นเว็บไซต์เดียวกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยจะปรับปรุงให้มีข้อมูลที่ครบถ้วน สมบูรณ์ และมีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น และพัฒนารูปแบบของเว็บไซต์ให้ใช้งานได้ง่าย และมีความสวยงามมากขึ้น รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้สามารถจัดเก็บ ปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลได้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้น โดยหวังว่าผลงานที่จัดทำขึ้นนี้ จะมีส่วนช่วยเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับไบโอดีเซล ทำให้เกิดการใช้งานและการผลิตไบโอดีเซลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพต่อไป ตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถสนับสนุนงานวิจัยได้ตามสมควร

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซล ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และจัดทำฐานข้อมูล สำหรับผู้ดูแลระบบ

1.3 ขอบเขต

พัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซลและจัดทำระบบฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยแบ่งการพัฒนาออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้

1.3.1 การพัฒนาข้อมูลในฐานข้อมูล ให้มีจำนวนมากขึ้น และเป็นปัจจุบันขึ้น โดยจะเน้นการรวบรวมข้อมูลด้านงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของข้อมูลภายใน 10-20 ปีย้อนหลัง และวิทยานิพนธ์

1.3.2 การพัฒนารูปแบบเว็บไซต์ให้ใช้งานได้สะดวกขึ้น มีทั้งข้อมูลด้านต่างๆ ของไบโอเคีเซล บทเรียน พร้อมสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และแบบทดสอบ รวมอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

1.3.3 การจัดทำฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้สามารถจัดการกับข้อมูลจำนวนมากได้สะดวก โดยใช้โปรแกรมจัดทำฐานข้อมูล เช่น Microsoft® Access ในการจัดทำฐานข้อมูล และใช้โปรแกรม AppServ ในการทำเซิร์ฟเวอร์จำลองและโปรแกรม Adobe Dreamweaver ในการสร้างเว็บไซต์

1.4 ระยะเวลาและแผนการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการปฏิบัติงาน

หัวข้อการปฏิบัติงาน	พ.ศ. 2553					พ.ศ. 2554		
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล	←→							
2. ศึกษาการใช้โปรแกรม และ ออกแบบฐานข้อมูลและเว็บไซต์			←→					
3. สร้างฐานข้อมูลและเว็บไซต์				←→				
4. ประเมินผล สรุปและปรับปรุง						←→		
5. จัดทำเล่มรายงาน							←→	

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ฐานข้อมูลใบ โอดีเซล ที่มีเนื้อหาครอบคลุม ใช้งานง่าย สะดวกต่อการแก้ไข และ
เพิ่มเติมข้อมูลในภายหลัง

1.5.2 เป็นส่วนหนึ่งของการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับใบ โอดีเซล และ
ก่อให้เกิดการค้นคว้าที่จะนำไปใช้ผลิต หรือใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.6 งบประมาณ

1.6.1 ค่าวัสดุและอุปกรณ์	500	บาท
1.6.2 ค่าถ่ายเอกสารและเข้าเล่ม	1,500	บาท
รวม	2,000	บาท

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซล เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และกระบวนการผลิตไบโอดีเซลแบบต่างๆ ความรู้พื้นฐานของระบบฐานข้อมูล และ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และการทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) [3] [4] เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพทางเลือกที่ใช้แทนเชื้อเพลิงดีเซล ความหมายทั่วไปของไบโอดีเซลสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือน้ำมันพืช น้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซล และน้ำมันที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า “ทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน (แอลกอฮอล์ไลซิส)” และ “เอสเทอร์ริฟิเคชัน” โดยมีสารตั้งต้นเป็นน้ำมัน (ไตรกลีเซอไรด์) หรือกรดไขมัน ซึ่งทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ (ทั้งเมทานอล หรือเอทานอล แต่ส่วนใหญ่ใช้เมทานอลเนื่องจากให้ประสิทธิภาพการผลิตที่สูงกว่า) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแอลคิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซล ในทางทฤษฎี แล้วปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน และปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชัน สามารถดำเนินการได้ 2 ลักษณะคือ การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเข้าช่วยในกระบวนการ และไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ ตัวเร่งปฏิกิริยาค่าง และตัวเร่งปฏิกิริยากรด ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือ ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพอันได้แก่ ตัวเร่งจำพวกเอนไซม์

สารเอสเตอร์ที่ได้มีชื่อเรียกขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา เช่น เมทิลเอสเตอร์ เป็นเอสเตอร์ที่ได้จากการใช้เมทานอลเป็นสารทำปฏิกิริยา ส่วนเอทิลเอสเตอร์ใช้เอทานอลเป็นสารในการทำปฏิกิริยา การทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชันมีปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดปริมาณเอสเตอร์ที่ได้ คือ อัตราส่วนของปริมาณแอลกอฮอล์ต่อปริมาณน้ำมันที่ใช้ ความเร็วในการปั่นกวน อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา ชนิดและปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยา

สารเอสเตอร์ที่ได้จากปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน จะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เช่น ค่าความหนืด ค่าความร้อน และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ สามารถนำมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล โดยไม่ต้องมีการคัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ ข้อดีของไบโอดีเซล คือ ในการสันดาปจะปลดปล่อยก๊าซออกมาน้อย เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งกำมะถัน และสารไฮโดรคาร์บอนขนาดเล็ก (เขม่า) จึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่มีข้อเสีย คือ เพิ่มการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ให้กับบรรยากาศ

และสารไฮโดรคาร์บอนขนาดเล็ก (เขม่า) จึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่มีข้อเสีย คือ เพิ่มการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ให้กับบรรยากาศ

2.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซล

วัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซล ได้แก่ น้ำมันพืช น้ำมันใช้แล้ว และไขมันสัตว์ อาทิ น้ำมันปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ละหุ่ง งา และทานตะวัน การเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลโดยมากมักขึ้นอยู่กับความง่ายในการหาวัตถุดิบ และราคาของวัตถุดิบเป็นสำคัญ สำหรับประเทศไทย น้ำมันพืชที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซล ได้แก่ น้ำมันปาล์ม น้ำมันสุญ่คำ และน้ำมันใช้แล้ว [5]

1) น้ำมันปาล์ม: ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) เป็นพืชน้ำมันที่นิยมใช้ผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตเป็นเชื้อเพลิงสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ซึ่งน้ำมันปาล์มนั้นได้จาก ส่วนที่เป็นเปลือกนอกประมาณ 16 – 25% และส่วนที่เป็นเนื้อประมาณ 3 – 5% ของน้ำหนักทะลาย น้ำมันปาล์มมีทั้งกรดไขมันไม่อิ่มตัวและไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก กล่าวคือ มี Palmitic acid 42.6% และ Oleic acid 40.5% การที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวมาก จะช่วยให้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอัลคิลเอสเทอร์ไม่อิ่มตัว (Unsaturated alkyl ester) ซึ่งเป็นไบโอดีเซลที่มีคุณภาพดี มีความหนืดไม่สูงเกินมาตรฐานสากล

2) น้ำมันสุญ่คำ: สุญ่คำ (*Jatropha curcas* Linn) เป็นพืชที่เพาะปลูกง่าย ทนต่อสภาพแล้ง และน้ำท่วม ปลูกได้ในพื้นที่ทั่วทุกภาค สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ภายในหนึ่งปีหลังปลูก ถ้าหากมีการพัฒนาเมล็ดพันธุ์และมีวิธีการดูแลการเพาะปลูกที่เหมาะสม จะสามารถให้น้ำมันต่อไร่ได้สูงถึงปีละ 300 ลิตร แต่ถ้าปลูกตามธรรมชาติจะได้ผลผลิตเพียง 100 ลิตรต่อไร่ การสกัดต้องใช้จำนวนเมล็ดถึง 4 กิโลกรัมจะได้ไขมัน 1 ลิตร เมล็ดของสุญ่คำ มีปริมาณน้ำมันสูงถึง 52.8% ของน้ำหนักเนื้อใน และในน้ำมันสุญ่คำมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณสูง กล่าวคือ มีปริมาณกรดโอเลอิก 44.8 % และกรดไลโนเลอิก 34.0% ซึ่งส่งผลให้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้มีความหนืดที่เหมาะสมและมีคุณภาพดี นอกจากนี้การนำสุญ่คำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลยังไม่เป็นการแย่งตลาดของน้ำมันที่ใช้บริโภค เนื่องจากน้ำมันสุญ่คำไม่สามารถนำมาบริโภคได้ ซึ่งน้ำมันที่บีบได้จากผลสุญ่คำสามารถนำมาใช้ในเครื่องยนตดีเซลรอบต่ำสำหรับการเกษตร แทนน้ำมันดีเซลได้ทันที ไบโอดีเซลที่ได้จากน้ำมันสุญ่คำให้สมรรถนะของเครื่องยนต์ใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซลโดยที่ค่าแรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์ต่ำกว่าเล็กน้อย และการปล่อยควันดำของเครื่องยนต์มีค่าลดลง

3) น้ำมันที่ใช้แล้ว (Used cooking oil) สำหรับประเทศไทยมีการบริโภคน้ำมันพืชกว่า 800,000 ตันต่อปีจะมีน้ำมันพืชที่ใช้แล้วเหลือมากกว่า 100 ล้านลิตรต่อปี ส่วนหนึ่งนำไปใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบในการผลิตสบู่ ผสมเป็นอาหารสัตว์ น้ำมันที่ใช้แล้วมีปริมาณกรดไขมันอิสระที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นไบโอดีเซลสูงกว่าน้ำมันที่ยังไม่ได้ใช้ รวมทั้งยังมีค่าความเป็นกรด

และค่าความหนืดโคเนติกส์สูงกว่าน้ำมันที่ยังไม่ได้ใช้ แต่มีข้อดีคือทำให้น้ำมันไบโอดีเซลมีราคาถูก และช่วยรัฐบาลแบ่งเบาภาระในการกำจัดน้ำมันที่ใช้แล้วนั้น ก่อนนำน้ำมันที่ใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลจะต้องทำบำบัดก่อน เช่น การกรองเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนออก การเอาน้ำออกเพื่อลดความเข้มข้นของน้ำในน้ำมันที่เหลือทิ้ง ให้เหลือ 0.5% การกลั่นด้วยไอน้ำเพื่อทำลายโปรตีนที่เหลืออยู่เป็นต้น ปัญหาที่พบของประเทศไทย คือยังขาดระบบการเก็บรวบรวมน้ำมันใช้แล้วที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันใช้แล้วจากครัวเรือน (ซึ่งคิดเป็น 63.41% ของปริมาณน้ำมันที่ใช้แล้วทั้งหมด) ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกทิ้งลงสู่ระบายน้ำ

2.1.2 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล [6] [7]

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลพื้นฐานในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ

1) การผลิตไบโอดีเซลแบบกะ (Batch Technology)

เป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องทำให้ผลิตได้คราวละไม่มาก และผลผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ แต่มีข้อดีคือ ใช้เงินลงทุนต่ำ เหมาะกับการผลิตปริมาณไม่เยอะ การผลิตแบบกะจัดเป็นกระบวนการที่ง่ายที่สุด โดยทั่วไปประกอบด้วยดังทำปฏิกิริยาพร้อมใบกวน และมีการซีลฝาปิด พร้อมถังควบแน่น แอลกอฮอล์ที่มากเกินไป และจากรายงานพบว่า อัตราแอลกอฮอล์ : ไตรกลีเซอไรด์ ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 4:1 ถึง 20:1 และอุณหภูมิที่ใช้ทำปฏิกิริยา 25°C - 85°C แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ อัตราแอลกอฮอล์ : ไตรกลีเซอไรด์ 6:1 และอุณหภูมิที่ใช้ทำปฏิกิริยา 65°C สำหรับสารเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้มากที่สุดคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ อัตรา 0.3% - 1.5%

2) แบบต่อเนื่อง - ทรานเอสเทอร์ฟิเคชัน (Continuous Trans-Esterification)

เป็นกระบวนการผลิตที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงกว่าแบบแรก แต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า และมีกำลังการผลิตสูงกว่า สามารถใช้ระบบการควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ทำให้สะดวก รวดเร็วแม่นยำ การผลิตแบบนี้เหมาะกับการผลิตในปริมาณมาก หรือต้องการผลิตเป็นระยะเวลายาวนานในระดับอุตสาหกรรม จุดเด่น คือ ไบโอดีเซลที่ได้มีคุณภาพสม่ำเสมอว่า ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อยกว่าแบบกะ และให้กำลังการผลิตมากกว่า จุดด้อย คือ ใช้เงินลงทุนสูงกว่ากระบวนการผลิตแบบกะ

3) เอสเทอร์ฟิเคชันและทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (Esterification and Transesterification)

หรือเรียกว่ากระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง – 2 ขั้นตอน (2 Step Reaction)

เป็นกระบวนการที่สามารถใช้ได้กับวัตถุดิบหลายชนิด รวมถึงน้ำมันที่กรดไขมันอิสระสูง โดยการทำปฏิกิริยา เอสเทอร์ฟิเคชันในขั้นแรก และผ่านกระบวนการทรานเอสเทอร์ฟิเคชันอีกครั้ง ทำให้ได้ผลผลิตที่มากกว่าสองประเภทแรก แต่อย่างไรก็ตามเงินลงทุนก็สูงขึ้นเช่นกัน

4) ไมโครเวฟ เทคโนโลยี (Micro Wave Technology)

เป็นกระบวนการผลิตที่สามารถทำปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น ด้วยการใช้คลื่นไมโครเวฟ และใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังคงมีเฉพาะ Pilot Plant และใช้เงินลงทุนสูงมา

2.1.3 ข้อดีและข้อเสียของไบโอดีเซล [3] [8]

การใช้ไบโอดีเซลก่อให้เกิดผลดีในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ด้านสิ่งแวดล้อม การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ กรมอุทกหารเรือ กองทัพเรือ ได้รายงานผลการทดลองการใช้น้ำมันไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 145 แรงม้า พบว่าสามารถลดควันดำได้มากกว่าร้อยละ 40 การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกเพราะผลิตจากพืชการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ช่วยลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไปประกอบอาหารซ้ำ และยังช่วยป้องกันไม่ให้น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ซึ่งมีสารไดออกซิน ที่เป็นสารก่อมะเร็ง ไปผลิตเป็นอาหารสัตว์

2) ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ การผสมไบโอดีเซลในระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล จากผลการทดลองของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พบว่าการเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตราร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้นเนื่องจากในไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 10 แต่ข้อด้อยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เพราะการใช้ไบโอดีเซลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังเครื่องยนต์ไม่ลดลง

3) ด้านเศรษฐศาสตร์ การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบท ด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค การใช้ไบโอดีเซลช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วน ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศเพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท

4) ด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศ ประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลสูงกว่าน้ำมันเบนซินมาก ตลาดน้ำมันดีเซลในประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซิน 2 เท่า และในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้งานภายในประเทศ ดังนั้นการใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความไม่สมดุลของการผลิตของโรงกลั่นได้ การผสมน้ำมันไบโอดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 1-2 สามารถเพิ่มความสามารถในการหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลได้ โดยเฉพาะกรณีที่จะมีการลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซล

5) ด้านความมั่นคง การใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ

ข้อเสียของการใช้ไบโอดีเซล คือ จะเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ออกสู่บรรยากาศ อาจแก้ไขได้โดยการใช้ระบบหมุนเวียนก๊าซเสีย (exhaust gas recirculation, EGR)

โดยนำ CO₂ และไอน้ำมาใช้แทนที่ออกซิเจนและไนโตรเจนจากอากาศในการเผาไหม้ การหมุนเวียนเอาก๊าซเสียเข้าเครื่องยนต์เพื่อเพิ่มค่าทางความร้อนจำเพาะของสารผสม และลดปริมาณออกซิเจนในของผสม ซึ่งจะช่วยลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ แต่จะไปเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนและฝุ่นละออง ข้อดีและข้อเสียของการใช้ไบโอดีเซล สรุปแสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้ไบโอดีเซล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไบโอดีเซลสามารถสร้างทดแทนได้ตลอดเวลา โดยมาจากพืช ไขมันสัตว์ รวมทั้งน้ำมันที่ใช้แล้ว	1. เพิ่มการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ระบบหมุนเวียนก๊าซเสีย (exhaust gas recirculation, EGR)
2. มีการปล่อยก๊าซเสียออกมาน้อย เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ กำมะถัน และเขม่า	
3. ลดการพึ่งพาน้ำมันที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เศรษฐกิจมีรายได้เพิ่มขึ้น	2. สารเคมีตกค้างที่เหลือจากปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และจำเป็นต้องได้รับการกำจัดที่มีประสิทธิภาพ
4. ไบโอดีเซลมีความปลอดภัยในการใช้งานและช่วยยืดอายุเครื่องยนต์ให้ยาวนานขึ้น	

2.2 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database system) [9] หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมาจัดเก็บในที่เดียวกัน โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆ แฟ้มข้อมูล แต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ในการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีข้อดีกว่าการจัดเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูล คือ มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น เพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล และมีความเป็นอิสระของข้อมูล

2.2.1 ชนิดของข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บนั้นอาจจะมีรูปแบบได้หลายอย่าง รูปแบบสำคัญ ๆ ได้แก่

1) ข้อมูลแบบรูปแบบ (Formatted data) เป็นข้อมูลที่รวมอักขระซึ่งอาจหมายถึงตัวอักษร ตัวเลข ซึ่งเป็นรูปแบบที่แน่นอน ในแต่ละระเบียบ ทุกระเบียบที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลจะมีรูปแบบที่เหมือนกันหมด ข้อมูลที่เก็บนั้นอาจเก็บในรูปของรหัส โดยเมื่ออ่านข้อมูลออกมาจะต้องนำรหัสนั้นมาตีความหมายอีกครั้ง เช่น แฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษา

2) ข้อมูลแบบข้อความ (Text) เป็นข้อมูลที่เป็นอักขระในแบบข้อความ อาจหมายถึง ตัวอักษร ตัวเลข สมการฯ แต่ไม่รวมภาพต่างๆ นำมารวมกันโดยไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ในแต่ละระเบียน เช่น ระบบการจัดเก็บข้อความต่างๆ ลักษณะการจัดเก็บแบบนี้จะไม่ต้องนำข้อมูลที่เก็บมาตีความหมายอีก ความหมายจะถูกกำหนดแล้วในข้อความ

3) ข้อมูลแบบภาพลักษณ์ (Images) เป็นข้อมูลที่เป็นภาพ ซึ่งอาจเป็นภาพกราฟที่ถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลแบบรูปแบบ รูปภาพ หรือภาพวาด คอมพิวเตอร์สามารถเก็บภาพและจัดส่งภาพเหล่านี้ไปยังคอมพิวเตอร์อื่นได้ เหมือนกับการส่งข้อความ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการแปลงภาพเหล่านี้ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถที่จะปรับขยายภาพและเคลื่อนย้ายภาพเหล่านั้นได้ เหมือนกับข้อมูลแบบข้อความ

4) ข้อมูลแบบเสียง (Audio) เป็นข้อมูลที่เป็นเสียง ลักษณะของการจัดเก็บก็จะเหมือนกับการจัดเก็บข้อมูลแบบภาพ คือ คอมพิวเตอร์จะทำการแปลงเสียงเหล่านี้ให้คอมพิวเตอร์สามารถนำไปเก็บได้ ตัวอย่างได้แก่ การตรวจคลื่นหัวใจ จะเก็บเสียงเด่นของหัวใจ

5) ข้อมูลแบบภาพและเสียง (Video) เป็นข้อมูลที่เป็นเสียงและรูปภาพ ที่ถูกจัดเก็บไว้ด้วยกัน เป็นการผสมผสานรูปภาพและเสียงเข้าด้วยกัน ลักษณะของการจัดเก็บข้อมูล คอมพิวเตอร์จะทำการแปลงเสียงและรูปภาพนี้ เช่นเดียวกับข้อมูลแบบเสียงและข้อมูลแบบภาพลักษณ์ ซึ่งจะนำมารวมเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน

2.2.2 การจัดการแฟ้มข้อมูล

ประกอบด้วย การสร้างแฟ้มข้อมูล (File creating) และการปรับปรุงแฟ้มข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การสร้างแฟ้มข้อมูล (File creating) คือการสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประมวลผล ส่วนใหญ่จะสร้างจากเอกสารเบื้องต้น (Source document) การสร้างแฟ้มข้อมูลจะต้องเริ่มจากการพิจารณากำหนดสื่อข้อมูลการออกแบบฟอร์มของระเบียน การกำหนดโครงสร้างการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลบนอุปกรณ์

การปรับปรุงแฟ้มข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) การค้นคืนระเบียนในแฟ้มข้อมูล (Retrieving) คือ การค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือเลือกข้อมูลบางระเบียนมาใช้เพื่องานใดงานหนึ่ง การค้นหาระเบียนจะทำได้ ด้วยการเลือกคีย์ฟิลด์เป็นตัวกำหนดเพื่อที่จะนำไปค้นหาระเบียนที่ต้องการในแฟ้มข้อมูล ซึ่งอาจจะมีการกำหนดเงื่อนไขของการหา

2) การปรับเปลี่ยนข้อมูล (Updating) เมื่อมีแฟ้มข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการประมวลผล ต้องทำหรือรักษาแฟ้มข้อมูลนั้นให้ทันสมัยอยู่เสมอ อาจต้องมีการเพิ่มบางระเบียนเข้าไป (Adding) แก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่ง (Changing) หรือลบบางระเบียนออกไป (Deleting)

2.2.3 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

จำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1) แฟ้มข้อมูลหลัก (Master file) แฟ้มข้อมูลหลักเป็นแฟ้มข้อมูลที่บรรจุข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับระบบงาน และเป็นข้อมูลหลักที่เก็บไว้ใช้ประโยชน์ข้อมูลเฉพาะเรื่องไม่มีรายการเปลี่ยนแปลงในช่วงปัจจุบัน มีสภาพค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวบ่อย แต่จะถูกเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการสิ้นสุดของข้อมูลเป็นข้อมูลที่สำคัญที่เก็บไว้ใช้ประโยชน์ เช่น แฟ้มข้อมูลหลักของนักเรียน จะแสดงรายละเอียดของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ ผลการศึกษา แฟ้มข้อมูลหลักของลูกค้าในแต่ละระเบียบของแฟ้มข้อมูลนี้จะแสดงรายละเอียดของลูกค้า

2) แฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction file) แฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงเป็นแฟ้มข้อมูลที่ประกอบด้วยระเบียบข้อมูลมีการเคลื่อนไหว ซึ่งจะถูกรวบรวมเป็นแฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละงวดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น แฟ้มข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลงนี้จะนำไปปรับรายการในแฟ้มข้อมูลหลัก ให้ได้ยอดปัจจุบัน

3) แฟ้มข้อมูลตาราง (Table file) แฟ้มข้อมูลตารางเป็นแฟ้มข้อมูลที่มีค่าคงที่ ซึ่งประกอบด้วยตารางที่เป็นข้อมูลหรือชุดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องและถูกจัดให้อยู่รวมกันอย่างมีระเบียบ โดยแฟ้มข้อมูลตารางนี้จะถูกใช้ในการประมวลผลกับแฟ้มข้อมูลอื่นเป็นประจำอยู่เสมอ

4) แฟ้มข้อมูลเรียงลำดับ (Soft file) แฟ้มข้อมูลเรียงลำดับเป็นการจัดเรียงระเบียบที่จะบรรจุอยู่ในแฟ้มข้อมูลนั้นใหม่ โดยเรียงตามลำดับค่าของฟิลด์ข้อมูลหรือค่าของข้อมูลค่าใดค่าหนึ่งในระเบียนนั้นก็ได้ เช่น จัดเรียงลำดับตาม วันเดือนปี ตามลำดับตัวอักษรเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก

5) แฟ้มข้อมูลรายงาน (Report file) เป็นแฟ้มข้อมูลที่ถูกจัดเรียงระเบียบตามรูปแบบของรายงานที่ต้องการจัดเก็บไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูล

2.2.4 โปรแกรมสำหรับสร้างฐานข้อมูล

โปรแกรมฐานข้อมูลเป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล

โปรแกรมฐานข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBase, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บางโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า

1) โปรแกรม Microsoft® Access นับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดเล็ก สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล

หลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ Microsoft® Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย

2) โปรแกรม FoxPro เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากใช้ง่าย ทั้งวิธีการเรียกจากเมนูของ FoxPro และประยุกต์โปรแกรมขึ้นใช้งาน โปรแกรมที่เขียนด้วย FoxPro จะสามารถใช้กลับ dBase คำสั่งและฟังก์ชันต่าง ๆ ใน dBase จะสามารถใช้งานบน FoxPro ได้นอกจากนี้ใน FoxPro ยังมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรม เช่น การสร้างรายงาน

3) โปรแกรม dBase เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง การใช้งานจะคล้ายกับโปรแกรม FoxPro ข้อมูลรายงานที่อยู่ในไฟล์บน dBase จะสามารถส่งไปประมวลผลในโปรแกรม Word Processor ได้ และแม้แต่ Excel ก็สามารถอ่านไฟล์ .DBF ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม dBase ได้ด้วย

4) โปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งที่มีผู้นิยมใช้เป็นอย่างมาก โดยทั่วไปโปรแกรมฐานข้อมูลของบริษัทต่างๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น Oracle, DB2 ก็มักจะมีคำสั่ง SQL ที่ต่างจากมาตรฐานไปบ้างเพื่อให้เป็นจุดเด่นของแต่ละโปรแกรมไป

ในโครงการนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft® Access ในการจัดสร้างฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการหลายๆด้าน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเริ่มทำได้ตั้งแต่การออกแบบฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูล เขียนโปรแกรมควบคุม ตลอดจนการทำรายงานแสดงผลของข้อมูลโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมก็สามารถใช้งานได้ และยังตอบสนองความต้องการในระดับที่สูงขึ้นไปอีก เช่น การเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลกับฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น SQL SERVER ORACLE หรือแม้แต่การนำข้อมูลออกสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.5 โปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์

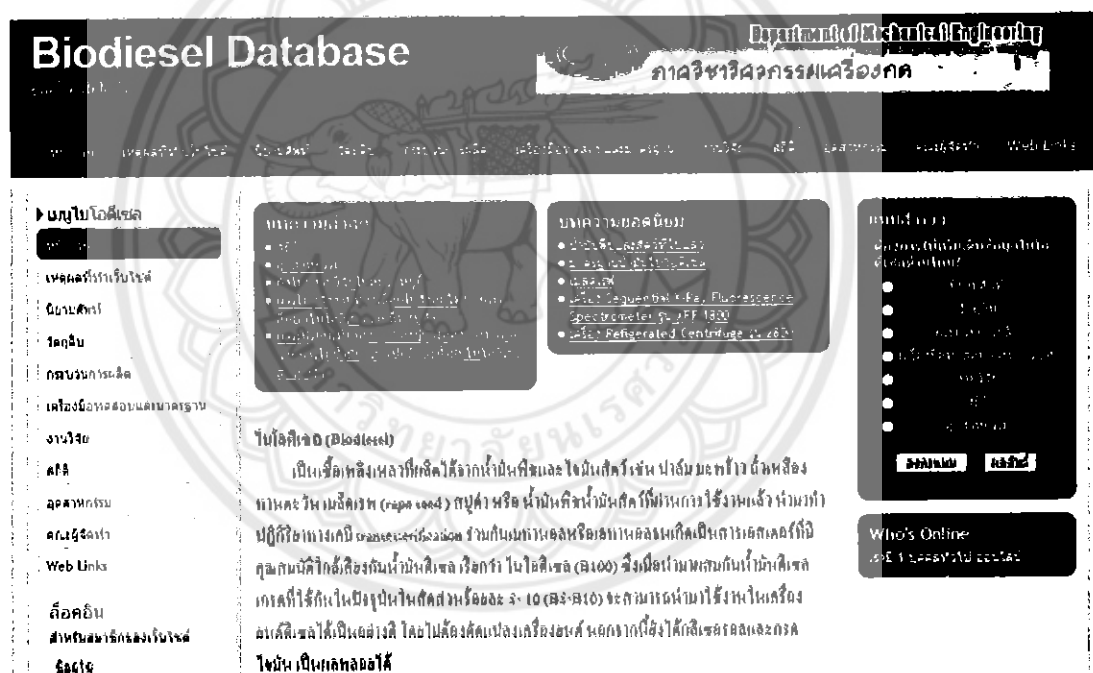
ในโครงการนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งมีคุณสมบัติครอบคลุม ตั้งแต่การออกแบบและสร้างเว็บเพจ การบริหารจัดการเว็บไซต์ ตลอดจนไปจนถึงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดงาน ลดเวลา ในการพัฒนาเว็บเพจ โดยสามารถสร้างโค้ดได้หลายภาษา เช่น HTML, PHP, ASP, JSP ฯลฯ และสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายฐานข้อมูล เช่น MySQL, PostgreSQL, MS Access, MS SQL Server ฯลฯ ซึ่งโปรแกรม Adobe Dreamweaver ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง ในบรรดาโปรแกรมประเภทเดียวกัน เนื่องจากคุณสมบัติเด่น คือ ใช้งานง่าย มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการจัดวางข้อความ ภาพกราฟิก ตารางข้อมูล แบบฟอร์ม

รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้โต้ตอบกับผู้ชมลงในเว็บเพจได้อย่างง่ายดาย โดยที่ผู้ใช้ออกแบบเว็บเพจ ไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา HTML, CSS และ JavaScript และการจัดการฐานข้อมูล หรือมีความรู้เพียงเล็กน้อยก็สามารถสร้างเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น และผู้ใช้ทั่วไป นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขั้นสูงอีกมากมาย สำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์มืออาชีพด้วยเช่นกัน

2.3 การทบทวนวรรณกรรมและสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 เว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล โดยปัญญาและคณะ (2552)

หน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซลต้นแบบ ที่จัดทำโดยปัญญาและคณะ (2552) แสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 หน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล ของปัญญาและคณะ (2552)

เว็บไซต์ต้นแบบที่จัดทำโดยปัญญาและคณะ (2552) ได้มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซลโดยจัดเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน เช่น นิยามศัพท์ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต งานวิจัย เป็นต้น ส่วนที่ต้องพัฒนาคือจำนวนข้อมูลที่ยังมีจำนวนน้อย จำนวนข้อมูลทั้งหมดในหัวข้อต่างๆ ที่อยู่ในเว็บไซต์สรุปแสดงในตารางที่ 2.2 และเนื่องจากเว็บไซต์สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Joomla ซึ่งง่ายต่อการสร้าง แต่มีข้อจำกัดในด้านออกแบบเว็บไซต์ ทำให้ขาดความยืดหยุ่นในการปรับปรุงเว็บไซต์

ตารางที่ 2.2 จำนวนข้อมูลในหัวข้อต่างๆ ของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซล
ของปัญญาและคณะ (2552)

ข้อมูล	จำนวน
1. นิยามศัพท์	55
2. วัตถุดิบ	7
3. กระบวนการผลิต	4
4. เครื่องมือและมาตรฐาน	6
5. งานวิจัย	
- งานวิจัยต่างประเทศ	29
- งานวิจัยภายในประเทศ	47
6. สถิติ	3
7. อุตสาหกรรม	3

2.3.2 เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอเคีเซล โดยธวัชและคณะ (2552)

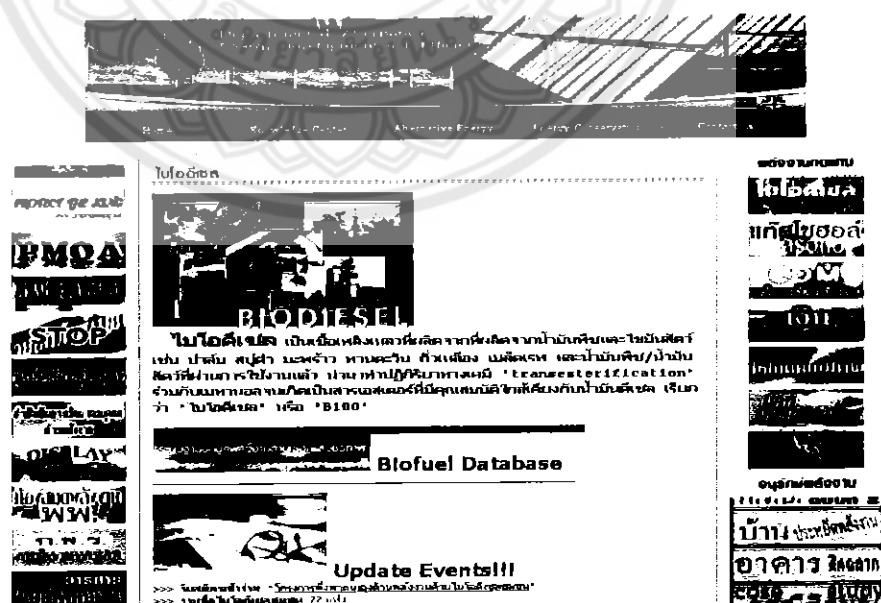
หน้าหลักของเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอเคีเซลค้นแบบ ที่จัดทำโดย
ธวัชและคณะ (2552) แสดงในรูปที่ 2.2 สำหรับบทเรียน E-learning ของไบโอเคีเซลของเว็บไซต์นี้
มีเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่ นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง วัตถุดิบ กระบวนการผลิตแบบต่างๆ ตลอดจน
วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของไบโอเคีเซล ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อศึกษาได้
ตามความต้องการ ในแต่ละบทเรียนจะแสดงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และมีแบบทดสอบ
เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวน และประเมินความรู้ในเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ และเนื่องจาก
เว็บไซต์สร้างขึ้นโดย โปรแกรม Joomla ซึ่งง่ายต่อการสร้าง แต่มีข้อจำกัดในด้านออกแบบเว็บไซต์
ทำให้ขาดความยืดหยุ่นในการปรับปรุงเว็บไซต์



รูปที่ 2.2 หน้าหลักของเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอดีเซล ของรัชและคณะ (2552)

2.3.3 เว็บไซต์ข้อมูลไบโอดีเซลอื่นๆ

จากการสำรวจฐานข้อมูลและบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซล พบว่าเว็บไซต์ที่ให้บริการในส่วนของฐานข้อมูล ส่วนมากเป็นเว็บไซต์ของหน่วยงานของภาครัฐ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เว็บไซต์ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 เว็บไซต์ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

(ที่มา : <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=351>)

ซึ่งจะเน้นให้บริการข้อมูลสถิติต่างๆ ของไบโอดีเซล โดยเน้นวัตถุดิบสองชนิด คือน้ำมันปาล์ม และถั่วเหลืองซึ่งในส่วนนี้จะต้องสมัครเป็นสมาชิกก่อนจึงจะสามารถเข้าดูข้อมูลได้ นอกจากนี้เป็นข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลโครงการด้านไบโอดีเซลที่ดำเนินการในแต่ละปีงบประมาณ

เว็บไซต์ของโครงการเคยู-ไบโอดีเซล ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แสดงในรูปที่ 2.4, 2.5 และ 2.6 ตามลำดับ เว็บไซต์ทั้งสามจะให้ข้อมูลความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล และ ผลการดำเนินงานของโครงการที่สถาบันรับผิดชอบเป็นหลัก

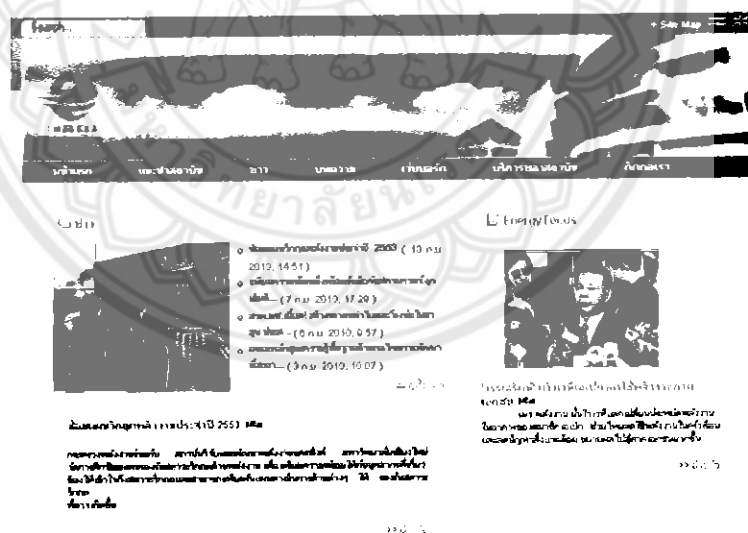


รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเว็บไซต์ของโครงการ เคยู-ไบโอดีเซล

(ที่มา : http://www.biodiesel.rdi.ku.ac.th/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)



รูปที่ 2.5 แสดงเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
(ที่มา : <http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/index2.php>)



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(ที่มา : <http://www.erdil.or.th/index.php>)

จากการสำรวจ พบว่าฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จัดทำขึ้นมานั้น จะเน้นเฉพาะข้อมูลที่เป็นหน้าที่ ความรับผิดชอบหลักของหน่วยงานนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลของโครงการวิจัยที่แต่ละหน่วยงานดำเนินการ ซึ่งยังไม่มีการนำข้อมูลมารวมศูนย์กัน ทำให้การค้นคว้าข้อมูลทำได้ลำบาก โดยในส่วนของข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซลจะเป็นลักษณะความรู้พื้นฐาน หรือข้อมูลที่เน้นเฉพาะกระบวนการผลิตพื้นฐาน เช่น การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว โดยยังขาดเนื้อหาที่ครอบคลุม ตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพของไบโอดีเซล นอกจากนี้ส่วนใหญ่ยังไม่ได้จัดทำเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์ ไม่มีวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ชัดเจน ตลอดจนแบบทดสอบสำหรับประเมินความรู้

ทั้งนี้คณะผู้ดำเนินโครงการได้สรุปข้อดีของเว็บไซต์ไบโอดีเซลดังกล่าวข้างต้นไว้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ต้นแบบต่อไป ได้ดังต่อไปนี้

1. มีการประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซลและพลังงานทดแทน
2. มีการสร้างเมนูสำหรับให้ความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซลในแต่ละด้าน แสดงไว้บนหน้าหลัก (เช่น เว็บไซต์ของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์) ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย
3. มีการแนะนำหนังสือไบโอดีเซลต่างๆ ทั้งแนะนำหนังสือและแหล่งที่จัดจำหน่าย
4. มีการอัปเดตข่าวสารของทางสถาบันอยู่เสมอ
5. มีเว็บบอร์ดไว้ให้สำหรับติดต่อ สอบถามต่างๆ โดยต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนถึงจะใช้บริการได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงการเว็บไซต์ฐานข้อมูลและเทคโนโลยีไบโอดีเซล คณะผู้จัดทำได้แบ่งหัวข้อการดำเนินงานออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงาน ซึ่งจะประกอบไปด้วย ส่วนที่ 1 คือการกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน ที่จะเป็นผู้ใช้งานเว็บไซต์ และเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 คือการรวบรวมข้อมูลไบโอดีเซลด้านต่างๆ ซึ่งจะเป็นการรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแต่ละสถาบันและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 3 คือการออกแบบและสร้างฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ส่วนที่ 4 คือการออกแบบและสร้างเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS4 และส่วนที่ 5 คือ การทดลองใช้งานฐานข้อมูล และประเมินผลด้วยแบบสอบถาม เพื่อปรับปรุงเว็บไซต์ให้ตรงกับความต้องการในการใช้งานเว็บไซต์ของผู้ทดลองใช้งานต่อไป

3.1 การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งาน

3.1.1 นักวิจัย นักวิชาการ อาจารย์และนิสิตที่ทำงานวิจัย และพัฒนาด้านไบโอดีเซล โดยผู้ใช้งานในกลุ่มนี้จะใช้งานในส่วนของ ข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลเชิงสถิติ และข้อมูลเชิงอุตสาหกรรม เพื่อเป็นเป้าหมายในการรวบรวมข้อมูล โดยฐานข้อมูลนี้จะมุ่งเน้นในเรื่องของงานวิจัย บทความ และวิทยานิพนธ์ เป็นหลัก

3.1.2 นักเรียน หรือบุคคลทั่วไปที่สนใจ โดยผู้ใช้งานในกลุ่มนี้จะใช้งานในส่วน of ข้อมูลทั่วไป เช่น ข่าวสาร ข้อมูลพื้นฐาน บทเรียน สถิติ อุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อใช้ในการศึกษาและทำรายงาน เป็นต้น

3.2 การรวบรวมข้อมูลไบโอดีเซลด้านต่างๆ

ผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของไบโอดีเซลจากเว็บไซต์ของสถาบันและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง นำเชื่อถือและมีการอ้างอิงที่ชัดเจน ซึ่งในการตรวจสอบความถูกต้องนั้น ใช้วิธีการเปรียบเทียบเนื้อหาจากหลายแหล่งที่มาจนได้เนื้อหาที่ถูกต้องเหมาะสม

ในส่วน of งานวิจัยไบโอดีเซลนั้นทำการค้นคว้าโดยการเข้าเว็บไซต์สำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา โครงการฐานข้อมูลจัดเก็บเอกสารในรูปอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Digital Collection, TDC) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการสืบค้นฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็มที่เป็นเอกสารฉบับเต็มของ วิทยานิพนธ์ บทความวิชาการ และงานวิจัยของอาจารย์ รวมทั้ง

นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาเป็นต้นไป รวบรวมจากมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั่วประเทศ โดยเป็นการรวมเครือข่ายระบบห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) ดำเนินการเชื่อมโยงเครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัยส่วนกลาง (Thai Library Network - Metropolitan : Thailinet) เครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาค (Provincial University Library Network : Pulinet) และสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย เข้าด้วยกันบนเครือข่าย UniNet และเว็บไซต์สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) รวมไปถึงเว็บไซต์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ซึ่งข้อมูลในเว็บไซต์ดังกล่าวข้างต้นมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไบโอเคมีเซลล์ทั้งหมด และนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการแบ่งประเภทออกเป็น งานวิจัย บทความวิชาการ และวิทยานิพนธ์ โดยแบ่งตามประเภทของข้อมูล

3.3 การออกแบบและสร้างฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft® Access

ในการสร้างฐานข้อมูลด้วย Microsoft ® Access ทางกลุ่มของผู้จัดทำโครงการมีจุดประสงค์เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในฐานข้อมูล เนื่องจากถ้ามีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันจะทำให้การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางทำได้ไม่สะดวก และเพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมีเซลล์ที่ง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล และสามารถปรับปรุงข้อมูลได้สะดวก ซึ่งภายในฐานข้อมูล Microsoft ® Access จะประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลงานวิจัย: ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยมีขอบเขตของข้อมูลภายใน 10-20 ปี ย้อนหลัง โดยข้อมูลที่เก็บคือ ปีที่ทำการวิจัย, ชื่องานวิจัย, ชื่อนักวิจัย, สังกัด และแหล่งทุนวิจัย
- 2) ข้อมูลบทความ: เป็นบทความวิชาการและบทความทั่วไป ที่ถูกตีพิมพ์ลงในสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น วารสารทางวิชาการ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น โดยข้อมูลที่เก็บคือ ปีที่จัดทำ, ชื่อบทความ, ผู้จัดทำ และสังกัด
- 3) ข้อมูลวิทยานิพนธ์: เป็นวิทยานิพนธ์ที่จัดทำขึ้นโดยนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาขึ้น โดยข้อมูลที่เก็บคือ ปีที่จัดทำ, ชื่อวิทยานิพนธ์, ผู้จัดทำ และสังกัด
- 4) ข้อมูลรายชื่อผู้ผลิต: ทั้งรายชื่อผู้ผลิตไบโอเคมีเซลล์ประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (ปี100) และรายชื่อผู้ผลิตไบโอเคมีเซลล์สำหรับเครื่องย่นการเกษตร โดยข้อมูลที่เก็บคือ ชื่อบริษัท, กำลังผลิต (ลิตร/วัน), วัตถุดิบที่ใช้, วันที่ได้รับความเห็นชอบ, หนังสือรับรองใช้ได้ถึงวันที่ และสถานที่ตั้งโรงงาน

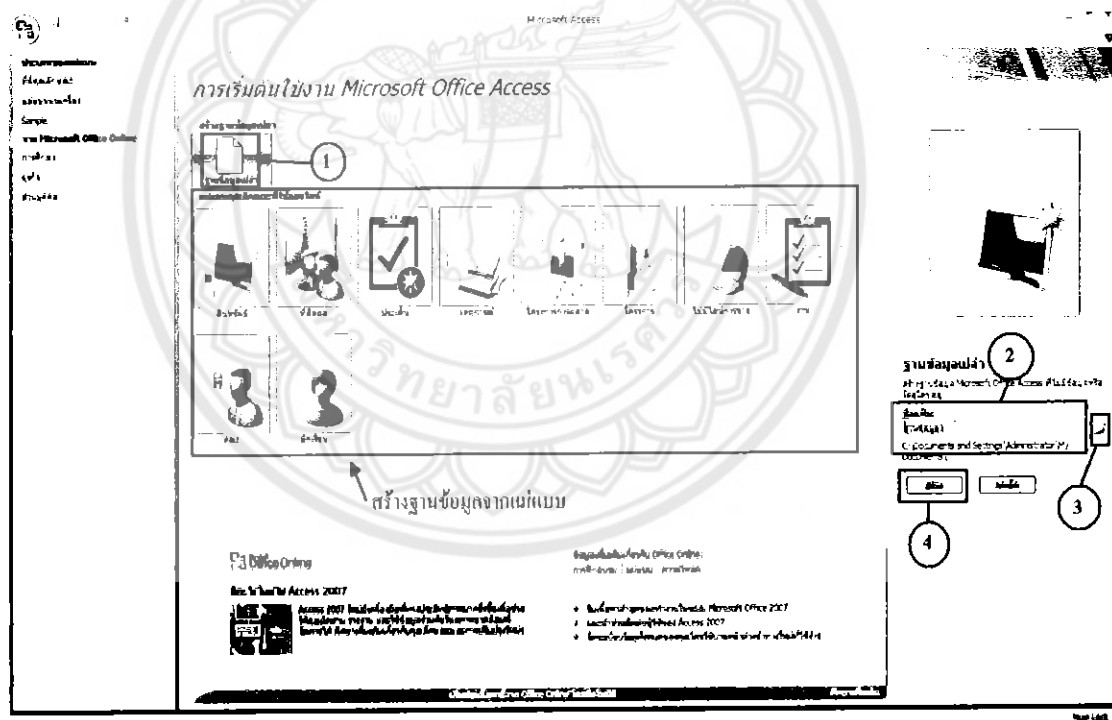
พร้อมกันนี้คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดเก็บบทความและรายงานฉบับเต็มไว้สำหรับให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูลสามารถดาวน์โหลดไปใช้งานให้อีกด้วย

การสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใช้งานนั้นสามารถสร้างได้ 2 วิธี คือ

- 1) สร้างจากฐานข้อมูลเปล่า (Blank Database)
- 2) สร้างจากฐานข้อมูลแม่แบบ

การสร้างฐานข้อมูลใหม่ มีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.1

- 1) เลือก Blank Database หรือ ฐานข้อมูลเปล่า เนื่องจากสามารถออกแบบตารางฐานข้อมูลได้อย่างอิสระ
- 2) ตั้งชื่อฐานข้อมูล ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำได้ตั้งชื่อฐานข้อมูลว่า BiodieselDatabase
- 3) เลือกที่จัดเก็บฐานข้อมูล ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ทำการจัดเก็บฐานข้อมูลไว้ในส่วนของไฟล์งานเว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอดีเซล C:\AppServ\www\Webbiodiesel
- 4) คลิกปุ่ม Create หรือ สร้าง



รูปที่ 3.1 หน้าแรกของโปรแกรม Microsoft® Access

การสร้างตารางข้อมูล มีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 3.2

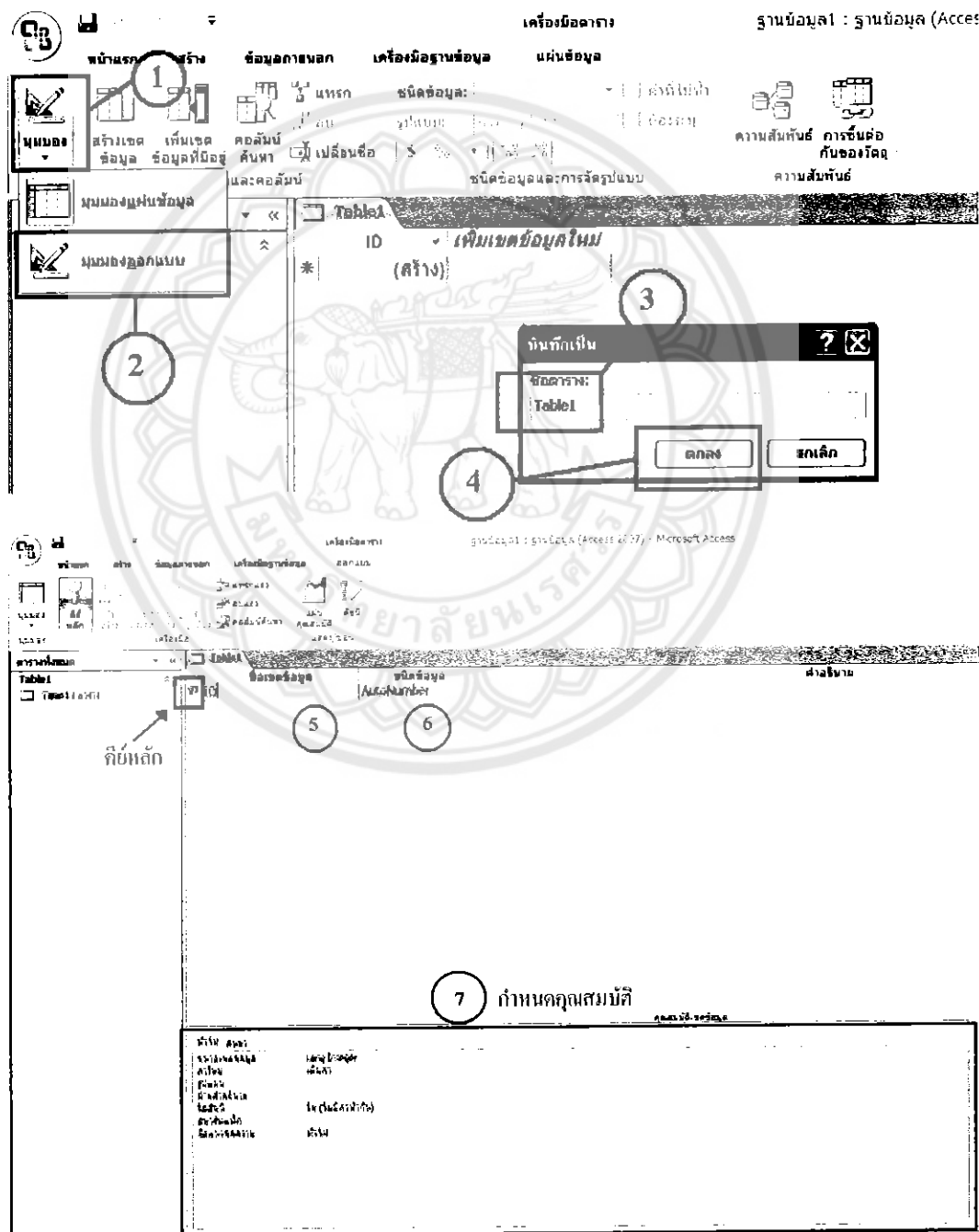
- 1) คลิกที่ไอคอน view (มุมมอง)
- 2) เลือก Design View (มุมมองออกแบบ) เพื่อทำการตั้งชื่อให้กับตาราง
- 3) ตั้งชื่อตาราง

4) คลิกปุ่ม OK

5) ตั้งชื่อฟิลด์ (Field) หมายถึงการสร้างหัวข้อหลักของข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บ

6) กำหนดชนิดของข้อมูล และคำอธิบาย หมายถึงการกำหนดชนิดของข้อมูล ซึ่ง Microsoft ® Access มีชนิดของข้อมูลหลายรูปแบบให้เราจัดเก็บตามความเหมาะสม

7) กำหนดคุณสมบัติของฟิลด์ (Field) ในที่นี้ทางกลุ่มของเราจะใช้คุณสมบัติทั่วไปของ Microsoft ® Access ที่มีการตั้งค่ามาให้เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล

จากขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล Microsoft ® Access ขึ้นต้นทางคณะผู้จัดทำได้จัดสร้างไฟล์หลักโดยใช้ชื่อ BiodieselDatabase ซึ่งในไฟล์หลักจะประกอบไปด้วยตารางข้อมูลย่อย โดยใช้ชื่อบทความ (Article), รายงานวิจัยในประเทศ (Research), รายงานวิจัยต่างประเทศ (InterResearch), วิทยานิพนธ์ (Thesis), Manufacturer1 (รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร) และ Manufacturer2 (รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมันหรือ ปื100) ซึ่งในตารางข้อมูลย่อยจะแสดงข้อมูลของแต่ละตาราง ดังแสดงในรูปที่ 3.3

Figure 3.3 shows a screenshot of a Microsoft Access database named 'BiodieselDatabase'. The interface displays a table with columns: 'ปีที่ยวิจัย' (Year of Research), 'ชื่องานวิจัย' (Research Title), 'ชื่อผู้วิจัย' (Researcher Name), 'หน่วยงาน' (Organization), 'แหล่งทุน' (Funding Source), and 'ดาวน์โหลด' (Download). The table lists various research entries from 2001 to 2008, detailing the year, title, researcher, organization, funding source, and a download link.

ปีที่ยวิจัย	ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	หน่วยงาน	แหล่งทุน	ดาวน์โหลด
2001	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล (ปื 100) จากพืช...	ดร. วราวุธ...	...	...	Research/17.pdf
2001	ไบโอดีเซลจากพืช...	...	...	...	Research/74.pdf
2002	การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/07.pdf
2002	การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/08.pdf
2003	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/04.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/05.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/06.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/07.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/08.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/09.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/10.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/11.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/12.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/13.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/14.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/15.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/16.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/17.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/18.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/19.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/20.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/21.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/22.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/23.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/24.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/25.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/26.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/27.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/28.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/29.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/30.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/31.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/32.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/33.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/34.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/35.pdf
2004	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของไบโอดีเซล...	...	...	...	Research/36.pdf

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลรายงานการวิจัยที่จัดเก็บใน Microsoft ® Access

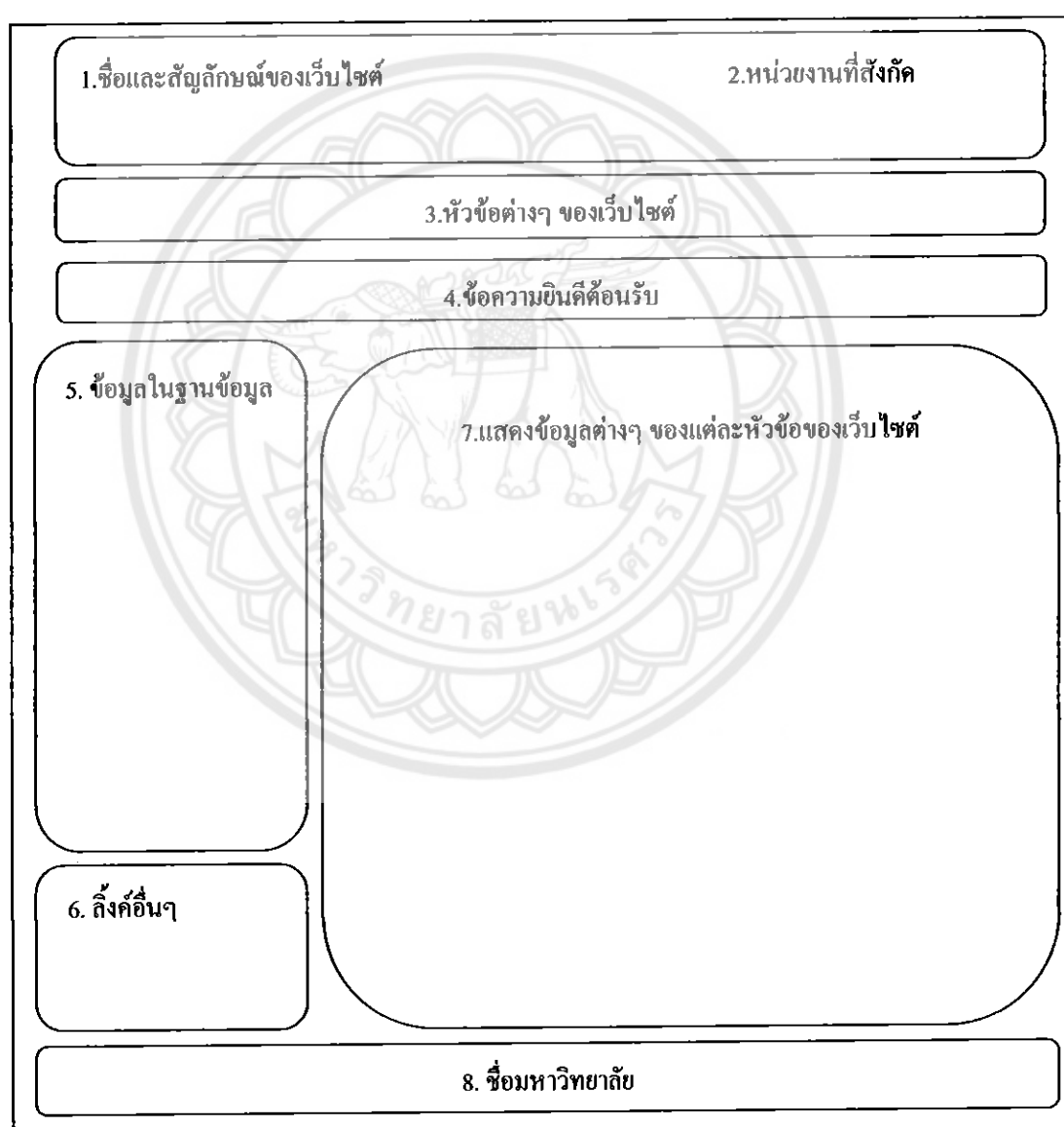
ในฐานข้อมูล Microsoft ® Access เราสามารถที่จะแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลได้ตามต้องการ ซึ่งในการแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลในฐานข้อมูล Microsoft ® Access จะกล่าวถึงในบทที่ 4 ต่อไป

3.4 การออกแบบและสร้างเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS4

การออกแบบเว็บไซต์ฐานข้อมูลนั้นได้ทำการออกแบบเพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและง่ายต่อการค้นคว้า ซึ่งมีวิธีการออกแบบ ดังนี้

3.4.1 โครงสร้างหลักของเว็บไซต์

รูปแบบโครงสร้างหลักของเว็บไซต์ที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบไว้ประกอบด้วยหลายๆ ส่วนด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.4



The diagram illustrates the main structure of a website, organized into several sections:

- 1. ชื่อและสัญลักษณ์ของเว็บไซต์** (Website Name and Logo) and **2. หน่วยงานที่สังกัด** (Affiliated Organization) are located at the top.
- 3. หัวข้อต่างๆ ของเว็บไซต์** (Website Topics) is a section below the top header.
- 4. ข้อความยินดีต้อนรับ** (Welcome Message) is a section below the topics.
- 5. ข้อมูลในฐานข้อมูล** (Database Information) is a section on the left side.
- 6. สิ่งอื่นๆ** (Other Things) is a section below the database information.
- 7. แสดงข้อมูลต่างๆ ของแต่ละหัวข้อของเว็บไซต์** (Display various information of each website topic) is a large section on the right side.
- 8. ชื่อมหาวิทยาลัย** (University Name) is a section at the bottom.

รูปที่ 3.4 แสดงรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์

โครงสร้างเว็บไซต์แต่ละหัวข้อมีรายละเอียด ดังนี้

1) ชื่อและสัญลักษณ์ของเว็บไซต์ เป็นหัวข้อแสดงชื่อของเว็บไซต์และแสดงตราสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเว็บไซต์

2) หน่วยงานที่สังกัด ในที่นี้หมายถึงภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

3) หัวข้อต่างๆของเว็บไซต์ ประกอบด้วย

- หน้าแรก เมื่อเลือกเมนูย่อยนี้จะแสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคีเซล

- สื่อการเรียนรู้ไบโอเคีเซล มีจำนวนบทเรียน 4 บทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนจะประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหา และแบบทดสอบสำหรับประเมินความรู้

- บทเรียนสื่อประสม มีจำนวน 6 บทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนจะเป็นสื่อประสมในเรื่องต่างๆ เช่น กระบวนการผลิตไบโอเคีเซล กระบวนการแยกยางเหนียวของปาล์ม เป็นต้น

- เว็บบอร์ด เป็นพื้นที่สำหรับแสดงความคิดเห็นหรือข้อสงสัย เกี่ยวกับเว็บไซต์ โดยจะต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถใช้งานเว็บบอร์ดได้

- แผนผังเว็บไซต์ บอกการเข้าถึงเมนูต่างๆ ในเว็บไซต์

- คณะผู้จัดทำ เป็นหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำเว็บไซต์

4) ข้อความต้อนรับ เป็นบริเวณที่แสดงข้อความ “ยินดีต้อนรับเข้าสู่เว็บไซต์เพื่อการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับไบโอเคีเซล”

5) ข้อมูลต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป, ข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ, ข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ, ข้อมูลบทความ, ข้อมูลวิทยานิพนธ์, ข้อมูลรายชื่อผู้ผลิต ส่วนที่ 2 เป็นการจัดเก็บข้อมูลไว้ในเว็บไซต์ ได้แก่ ข้อมูลสถิติ มาตรฐานและคุณภาพ, ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ รวมไปถึงแบบสอบถาม, แหล่งข้อมูลอ้างอิง และ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

6) ลิงค์อื่นๆ ได้แก่ เว็บไซต์มหาวิทยาลัยนเรศวร, เว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, เว็บไซต์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร และมอโนคอตคอม (เป็นเว็บไซต์อย่างไม่เป็นทางการที่รวบรวมข่าวสารต่างๆ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่จัดทำโดยนิสิตของมหาวิทยาลัยนเรศวร)

7) แสดงข้อมูลต่างๆ ของแต่ละหัวข้อของเว็บไซต์

8) ชื่อมหาวิทยาลัย เป็นบริเวณที่แสดงชื่อของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

การสร้างเว็บไซต์นั้นจะมีอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนของการเตรียมโปรแกรมและส่วนของการจัดการข้อมูล ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

3.4.2 การเตรียมโปรแกรม

โปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บไซต์ คือ โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS4 ซึ่งทางผู้จัดทำได้ทำการติดตั้งโปรแกรม AppServ เพื่อใช้สร้างเซิร์ฟเวอร์จำลองให้มีสถานะคล้ายกับพื้นที่เว็บไซต์จริงบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งหลังจากสร้างเว็บไซต์เรียบร้อยแล้วจึงนำข้อมูลและฐานข้อมูลทั้งหมดไปติดตั้งบนเว็บไซต์จริงต่อไป ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1) ความรู้และติดตั้ง AppServ ซึ่งประกอบไปด้วยชุดเครื่องมือ คือ Apache, PHP, MySQL, phpMyAdmin,

AppServ คือ โปรแกรมที่รวบรวมโอเพ่นซอร์สซอฟต์แวร์หลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน สำหรับวินโดวส์ พัฒนาโดย Phanupong Panyadee (apples@chek.com) โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ [About AppServ Version 2.4.0 for Windows](#)

3.4.3 ประเมินความต้องการของผู้ใช้

ในการสร้างเว็บไซต์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ การสำรวจความต้องการของผู้ใช้จึงเป็นเรื่องสำคัญประการหนึ่งของผู้ออกแบบเว็บไซต์ เริ่มจากในการสร้างเว็บไซต์การออกแบบและการเขียนโค้ดต้องอาศัยความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ต้องการจะบรรลุหรือในกรณีเลือกกลุ่มผู้สนใจหรือกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปที่จะเข้ามาในเว็บไซต์ ผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบความต้องการและความสนใจของบุคคลเหล่านี้เพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอที่ดึงดูดความน่าสนใจต่อบุคคลเหล่านั้น ในการประเมินความต้องการของผู้ใช้ทางกลุ่มผู้จัดทำได้ใช้วิธีการสอบถามความต้องการของงานจาก อาจารย์ที่ปรึกษาตลอดจนขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและบุคคลทั่วไป

3.5 การทดลองใช้งานและเครื่องมือที่ใช้ในการสรุปผล

3.5.1 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ออนไลน์ สำหรับกลุ่มที่มาทดลองใช้งานเว็บไซต์นั้นมีจำนวน 20 คน เป็นเพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน ซึ่งเป็นนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์และนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ, อายุ, ระดับการศึกษา, การศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับไบโอเคมิสตรี้, อาชีพ และ ความต้องการในการนำข้อมูลไปใช้งาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ด้านเนื้อหา โดยในตอนที่ 2-4 จะเป็นแบบสอบถามที่มีเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล 5 ระดับ คือ 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด/ควรปรับปรุง

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของเว็บไซต์

155 06700

น/ส.

๗/๓๕๕๖

255๕

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ด้านประโยชน์และการนำไปใช้

ตอนที่ 5 เป็นส่วนที่ให้ผู้ที่ทำแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานเว็บไซต์
- ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีต่อเว็บไซต์
- หัวข้อหรือเนื้อหาที่ต้องการเพิ่มเติม



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการรวบรวมข้อมูล

จำนวนข้อมูลทั้งหมดในหัวข้อต่างๆที่อยู่ในฐานข้อมูลและรายชื่อหน่วยงาน, สถาบันและแหล่งข้อมูลที่ได้สืบค้น ได้สรุปไว้ในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนข้อมูลในหัวข้อต่างๆในฐานข้อมูล

ข้อมูล	จำนวน
1.สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	4
- นิยามศัพท์ (บทที่ 1)	55
- วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต (บทที่ 2)	12
- กระบวนการผลิต (บทที่ 3)	7
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและผลิต	8
3. งานวิจัย	
- ภายในประเทศ	84
- ต่างประเทศ	41
4. สถิติ มาตรฐานและคุณภาพ	8
5. บทความ	32
6. วิทยานิพนธ์	90
7. รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย	
- ประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน B100	15
- ประเภทสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร	17

ตารางที่ 4.2 แสดงรายชื่อหน่วยงาน, สถาบัน ของแหล่งข้อมูลที่ได้สืบค้น

แหล่งข้อมูล	รายชื่อ
หน่วยงานของรัฐ	- กระทรวงพลังงาน - สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ - สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย - สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ - กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน
สถาบันการศึกษา	- มหาวิทยาลัยนเรศวร - มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอลที่จัดทำประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ฐานข้อมูลรายงานวิจัย
- ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์
- ฐานข้อมูลบทความ
- ฐานข้อมูลรายชื่อผู้ผลิต

4.3 องค์ประกอบของเว็บไซต์

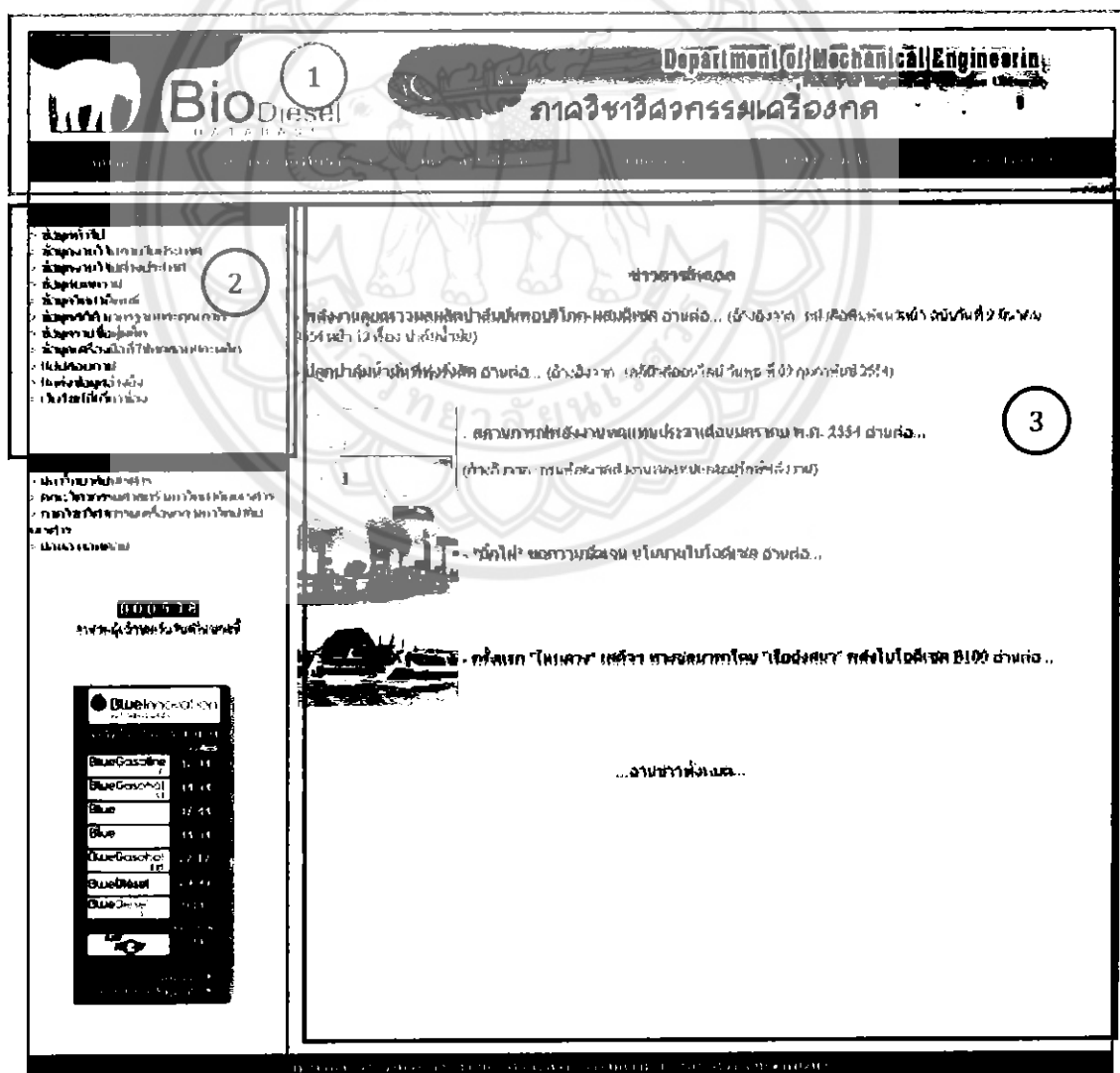
เว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอลที่ได้จัดสร้างเสร็จสมบูรณ์ ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- หน้าแรก
- สื่อการเรียนรู้ไบโอเคมิคอล
- บทเรียนสื่อประสม
- เว็บบอร์ด
- แผนผังเว็บไซต์
- คณะผู้จัดทำ
- ข้อมูลทั่วไป
- ข้อมูลงานวิจัยในประเทศ
- ข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ

- ข้อมูลบทความ
- ข้อมูลวิทยานิพนธ์
- ข้อมูลสถิติ มาตรฐานและคุณภาพ
- ข้อมูลรายชื่อผู้ผลิต
- ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและผลิต
- แบบสอบถาม
- แหล่งข้อมูลอ้างอิง
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- เว็บไซต์อื่นๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยนเรศวร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยธนบุรี และมอโน ดอทคอม

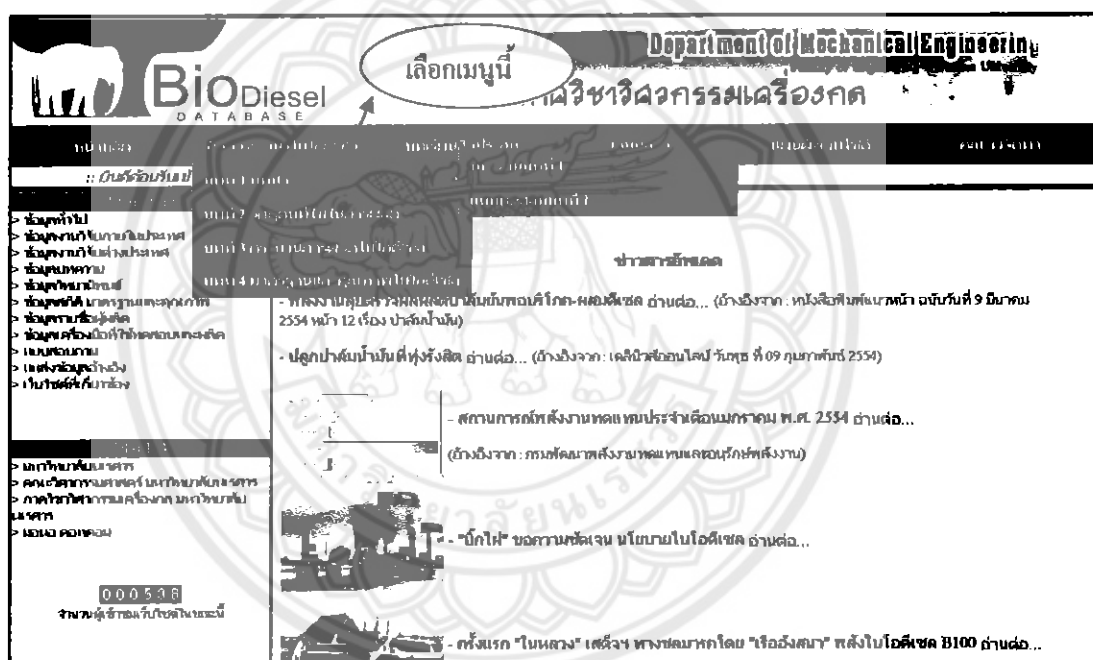
หน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอไอซีเซลล์ที่จัดสร้างขึ้น แสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล

จากรูปที่ 4.1 เมนูแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซล ซึ่งผู้ใช้สามารถศึกษาข้อมูลได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีแบบทดสอบสำหรับวัดผลและประเมินผลอีกด้วย
2. ฐานข้อมูล เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลทางด้านงานวิจัย บทความ และวิทยานิพนธ์ รวมไปถึงข้อมูลทั่วไปของไบโอดีเซล สามารถค้นหาข้อมูลได้โดยการใช้งานเมนูค้นหา
3. แสดงข้อมูล เป็นส่วนที่แสดงข้อมูล เมื่อคลิกเมนูต่างๆ เช่น คลิกที่เมนูข้อมูลทั่วไป หน้าหลักของข้อมูลทั่วไปก็จะมาแสดงในส่วนนี้ เป็นต้น ยกเว้นข้อมูลในส่วนของฐานข้อมูลทั้งหมด เช่น ข้อมูลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ข้อมูลบทความ ข้อมูลวิทยานิพนธ์ เป็นต้น เนื่องจากข้อมูลในส่วนนี้จะแสดงในหน้าต่างถัดไป

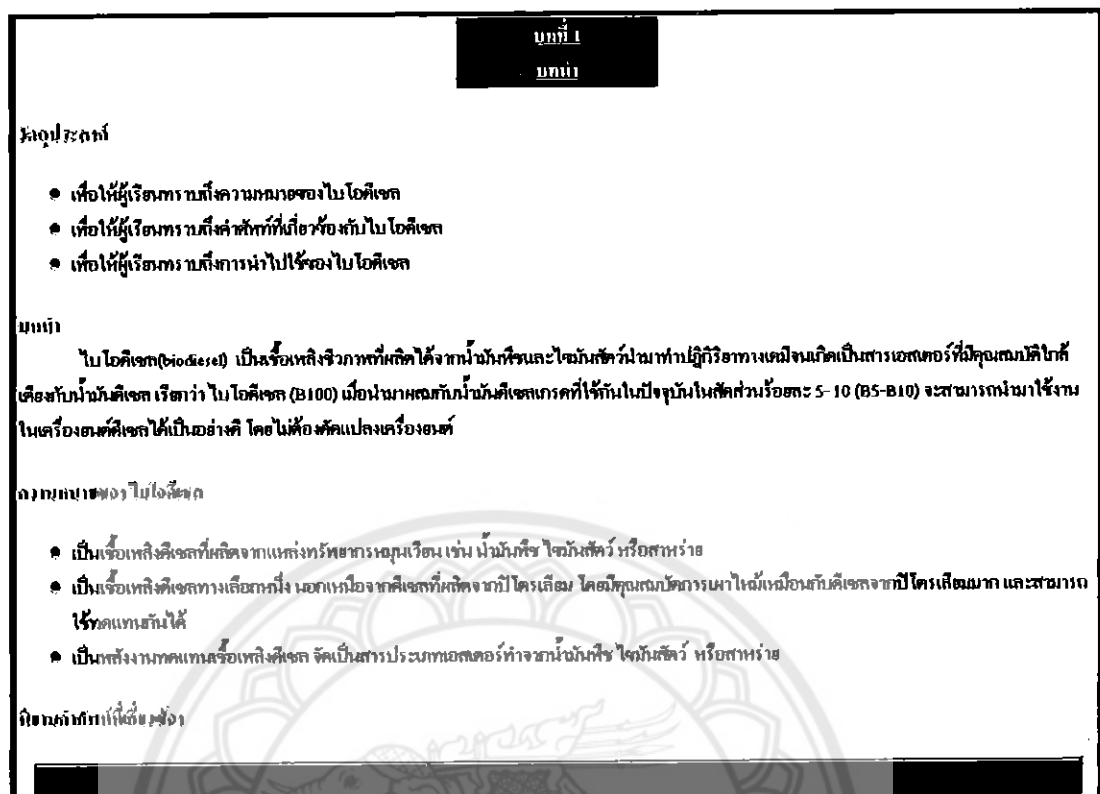


รูปที่ 4.2 แสดงเมนูสื่อการเรียนรู้ไบโอดีเซล

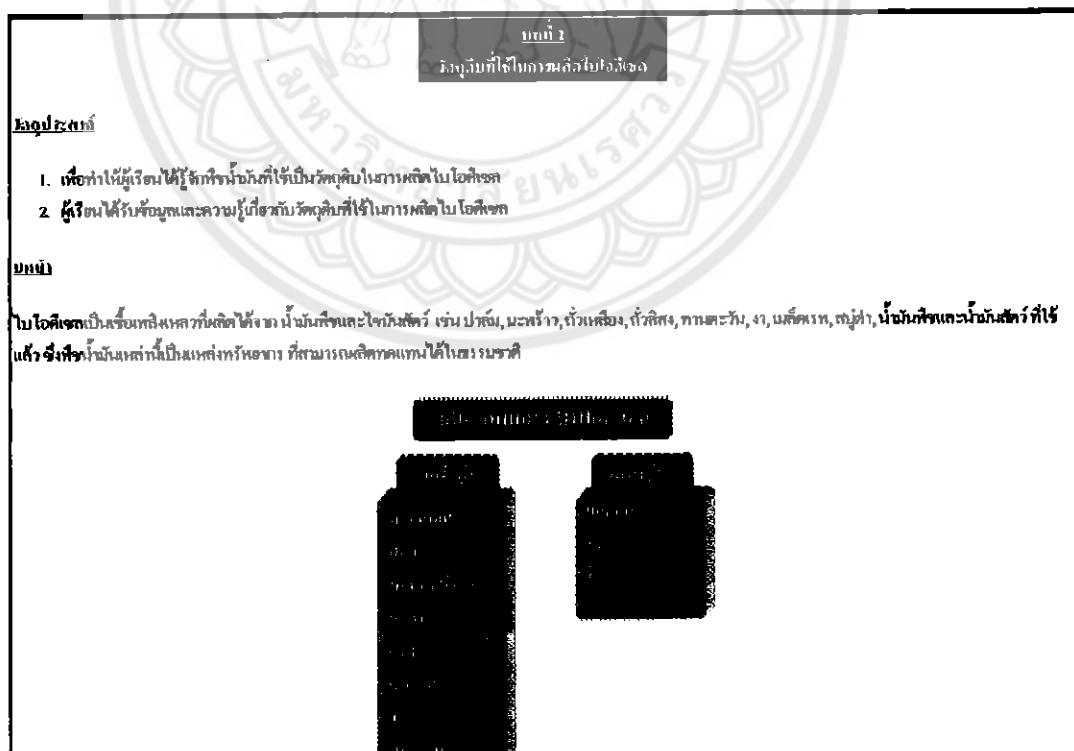
จากรูปที่ 4.2 แสดงสื่อการเรียนรู้ไบโอดีเซล ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้

- บทที่ 1 บทนำ
- บทที่ 2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล
- บทที่ 3 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล
- บทที่ 4 มาตรฐานและคุณภาพของไบโอดีเซล

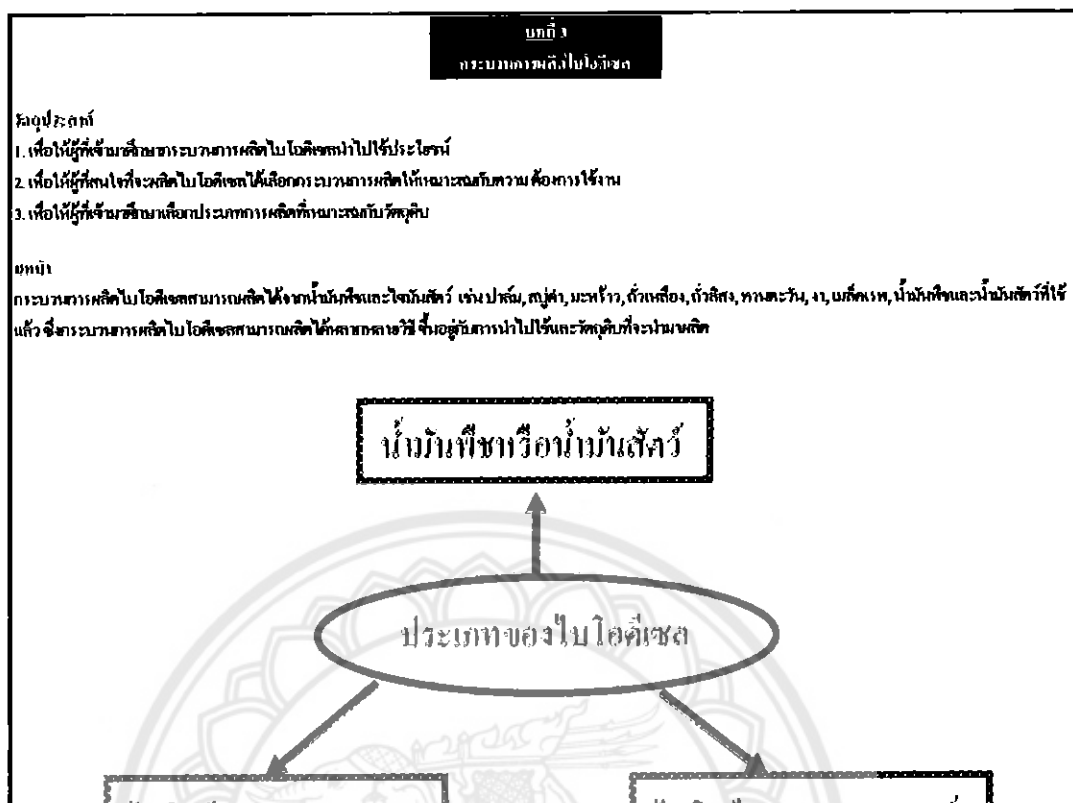
วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูสื่อการเรียนรู้ไบโอดีเซล เลือกหัวข้อของแต่ละเรื่องที่ต้องการศึกษา โดยในแต่ละบทเรียนแสดงดังรูปที่ 4.3 - 4.6



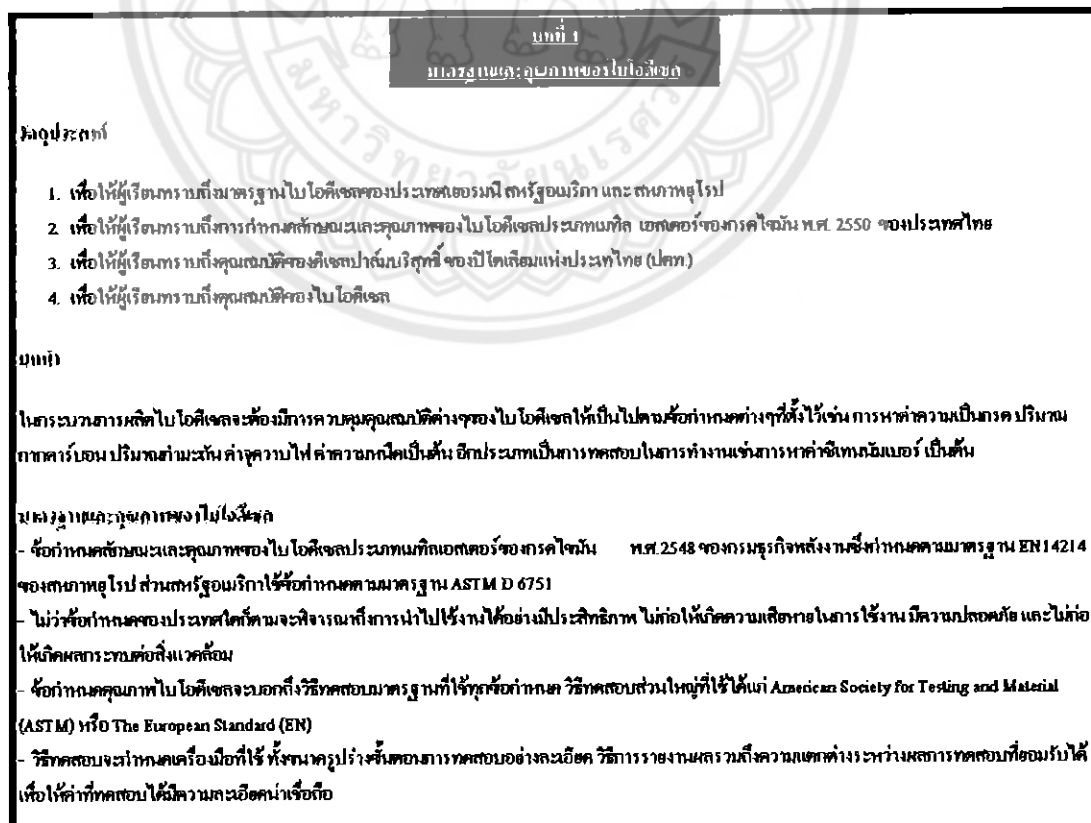
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าหลักของบทที่ 1 บทนำ



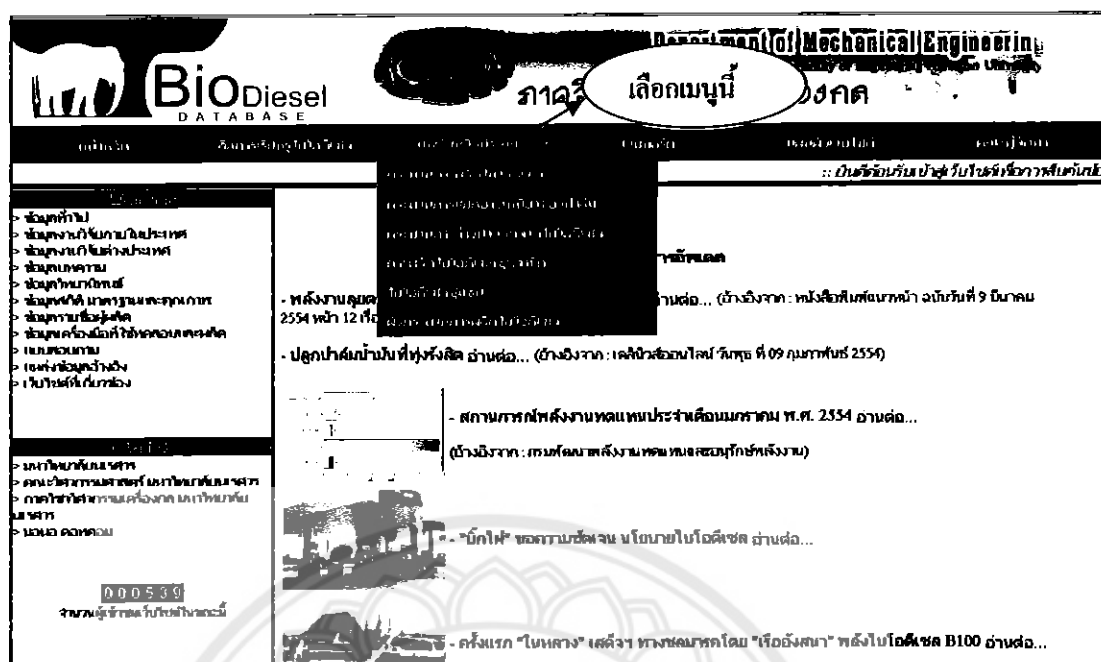
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าหลักของบทที่ 2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าหลักของบทที่ 3 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าหลักของบทที่ 4 มาตรฐานและคุณภาพของไบโอดีเซล



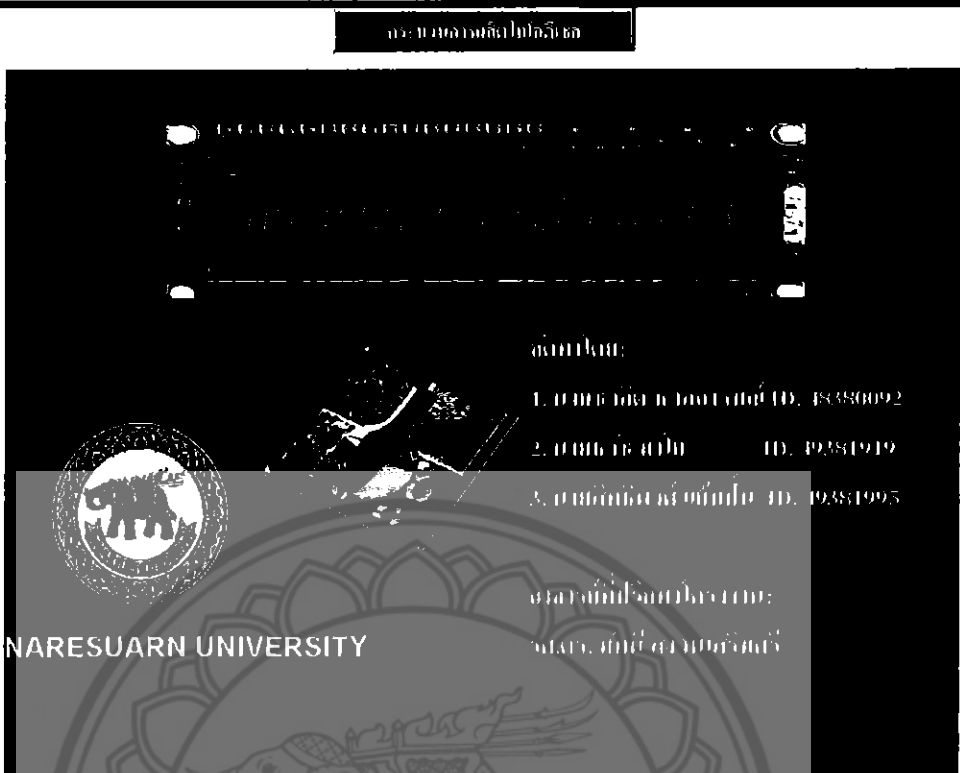
รูปที่ 4.7 แสดงเมนูบทเรียนสื่อประสม

จากรูปที่ 4.7 แสดงบทเรียนสื่อประสม ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้

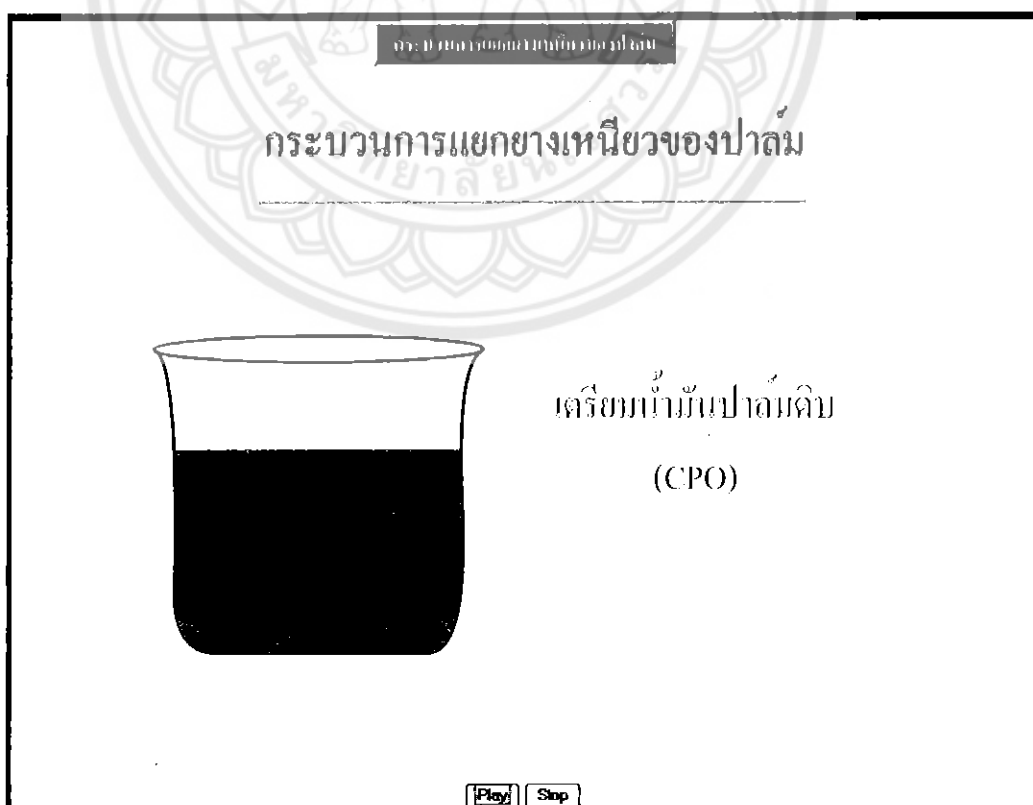
- กระบวนการผลิตไบโอดีเซล
- กระบวนการแยกขางเหนียวของปาล์ม
- กระบวนการล้างน้ำออกจากไบโอดีเซล
- การผลิตไบโอดีเซลชุดสาริต
- ไบโอดีเซลชุมชน
- ฟังกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูบทเรียนสื่อประสม

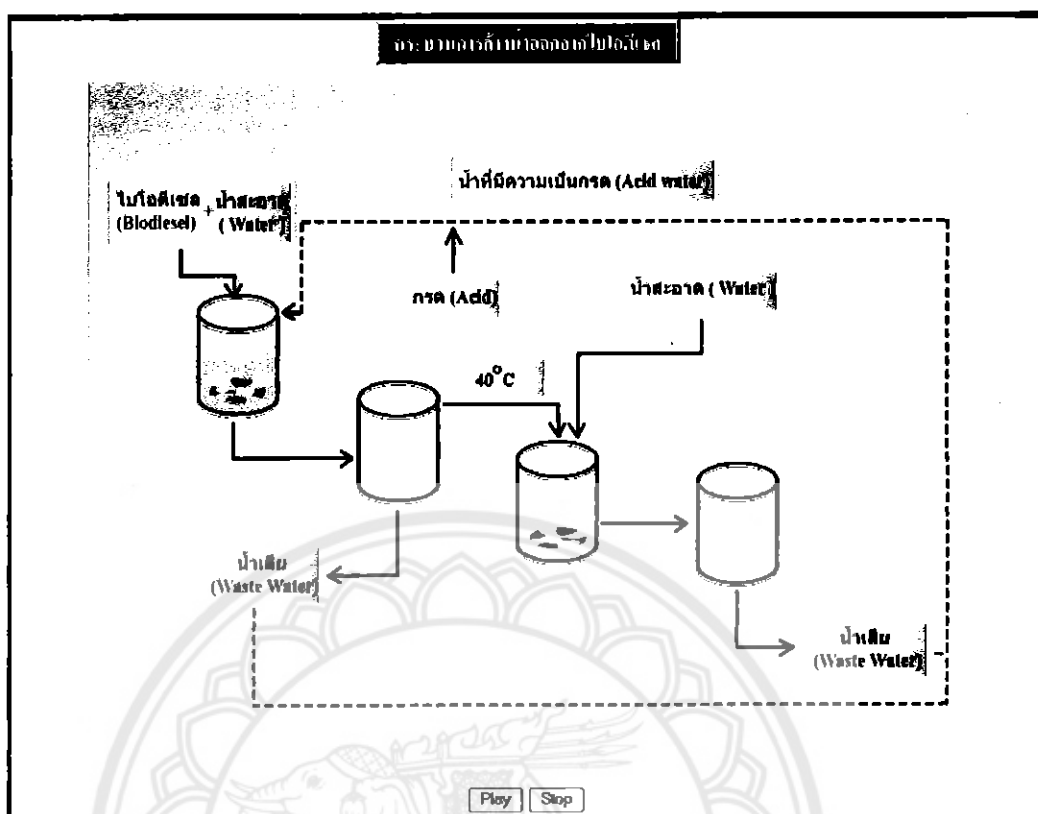
เลือกหัวข้อของคลิปวิดีโอที่ต้องการศึกษา โดยในแต่ละกระบวนการแสดงดังรูปที่ 4.8 - 4.13



รูปที่ 4.8 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 4.9 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการแยกยางเหนียวของปาล์ม

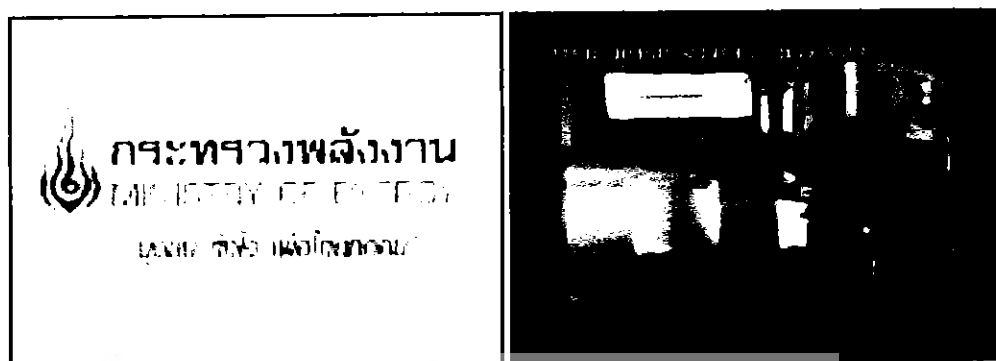


รูปที่ 4.10 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง กระบวนการล้างน้ำออกจากไบโอโอดีเซล

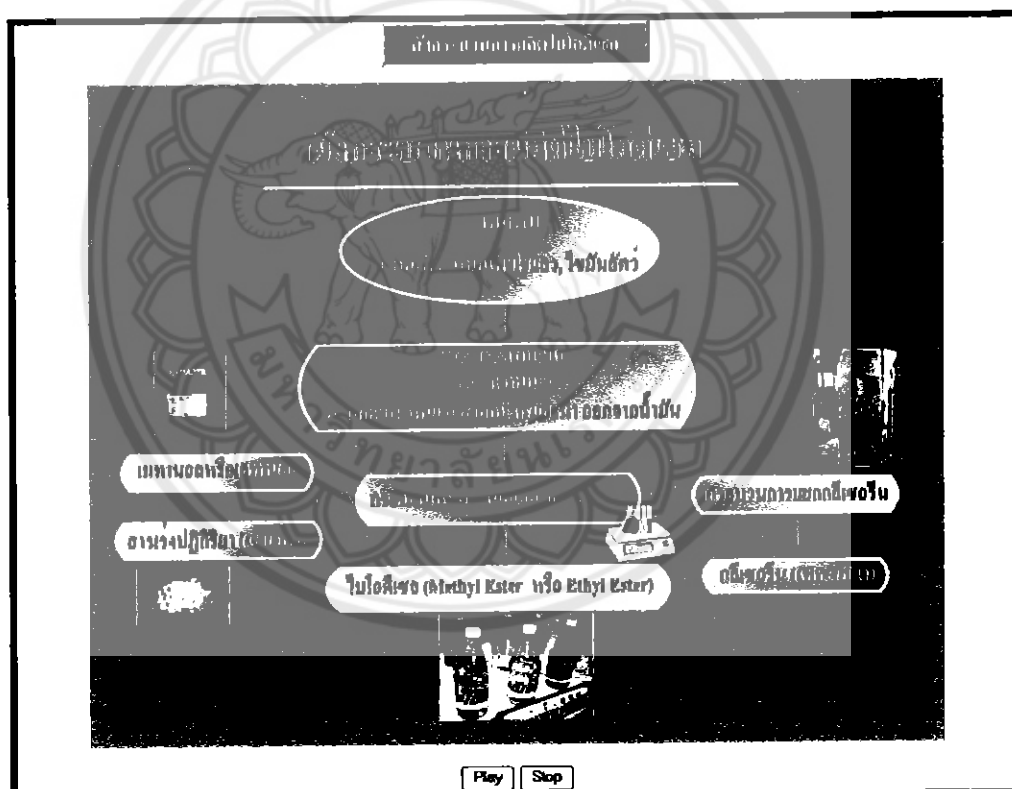


รูปที่ 4.11 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง การผลิตไบโอโอดีเซลอุตสาหกรรม

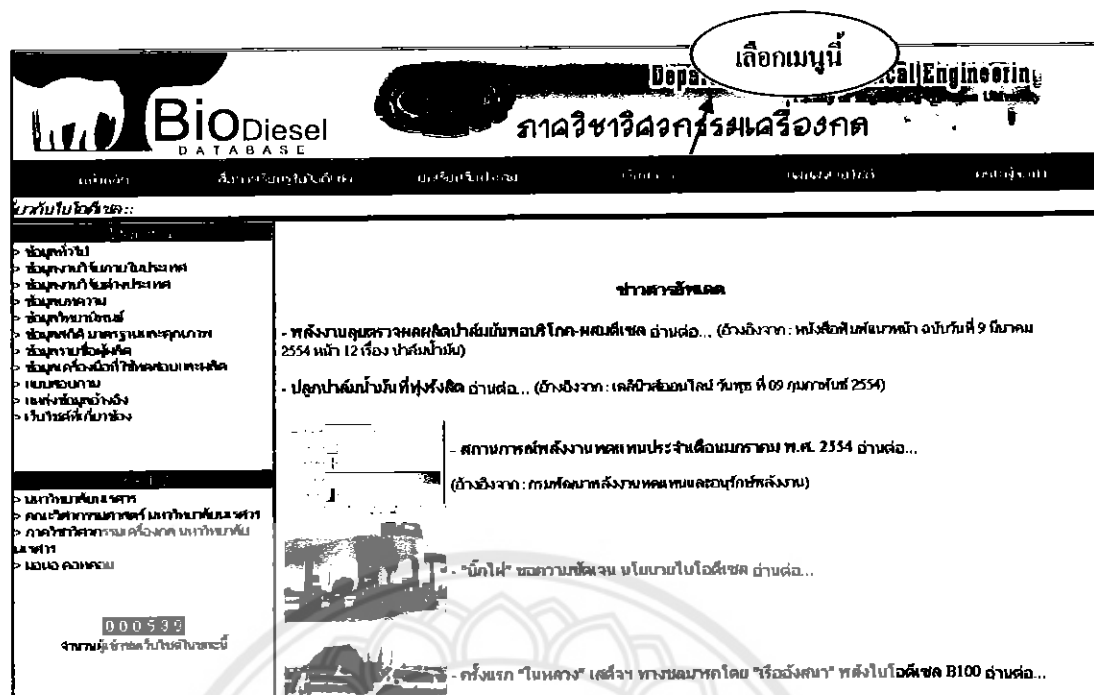
ไบโอเอสเตอร์ชุมชน



รูปที่ 4.12 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง ไบโอเอสเตอร์ชุมชน

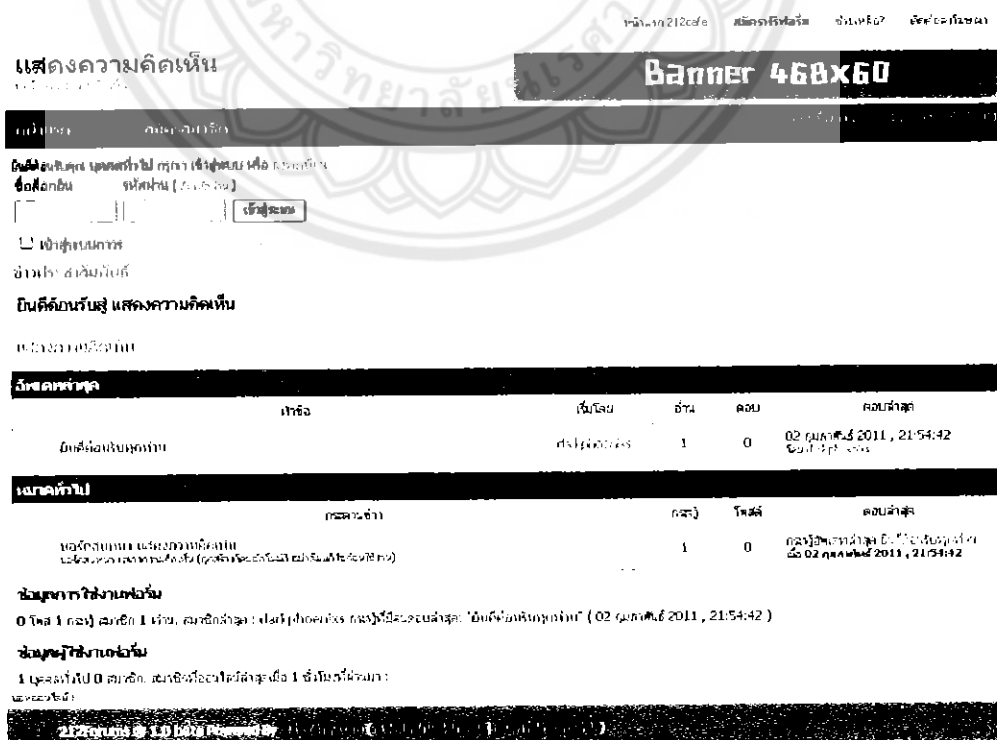


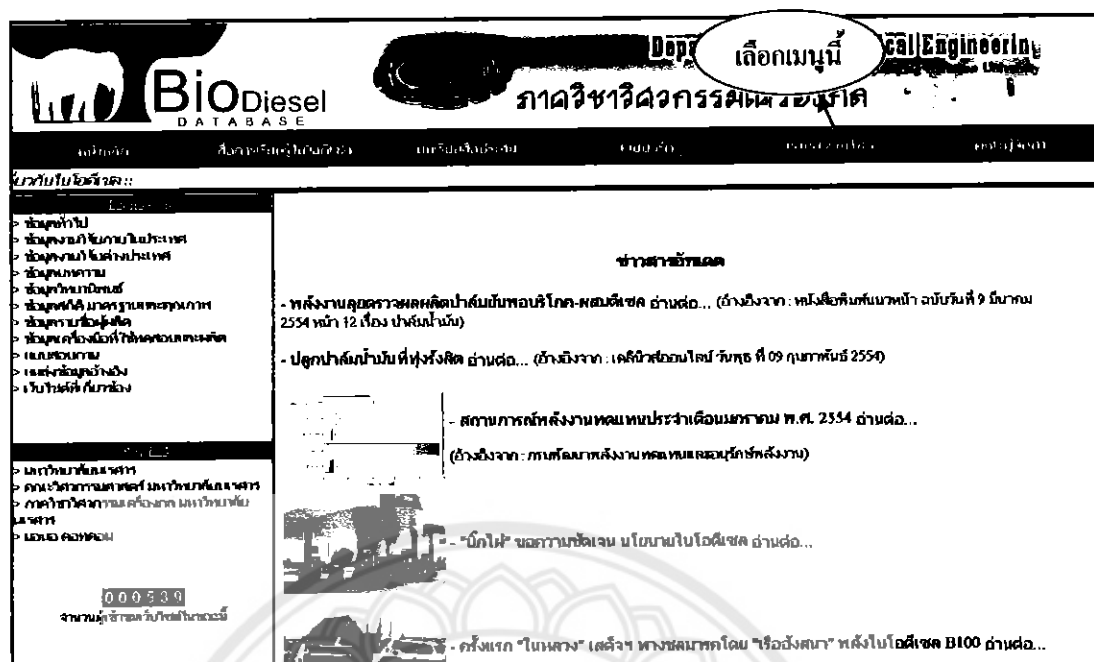
รูปที่ 4.13 แสดงบทเรียนสื่อประสม เรื่อง ผังกระบวนการผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 4.14 แสดงเมนูเว็บบอร์ด

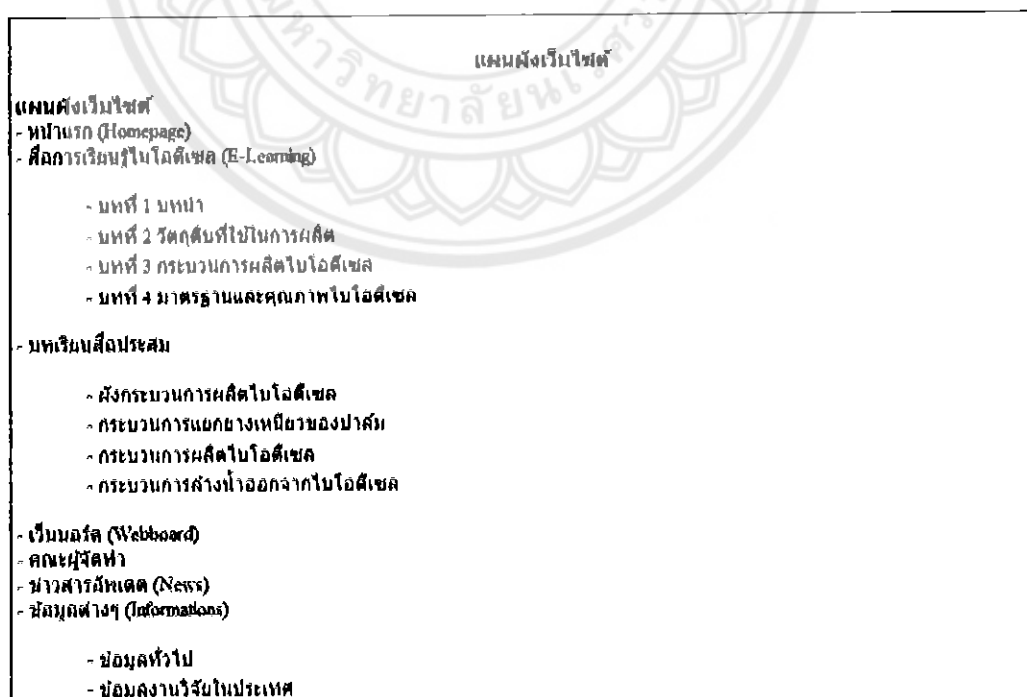
จากรูปที่ 4.14 แสดงเว็บบอร์ด ซึ่งสามารถเข้าไปแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์
ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิสได้ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนู
เว็บบอร์ดดังรูปที่ 4.14 จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของเว็บบอร์ด ดังรูปที่ 4.15



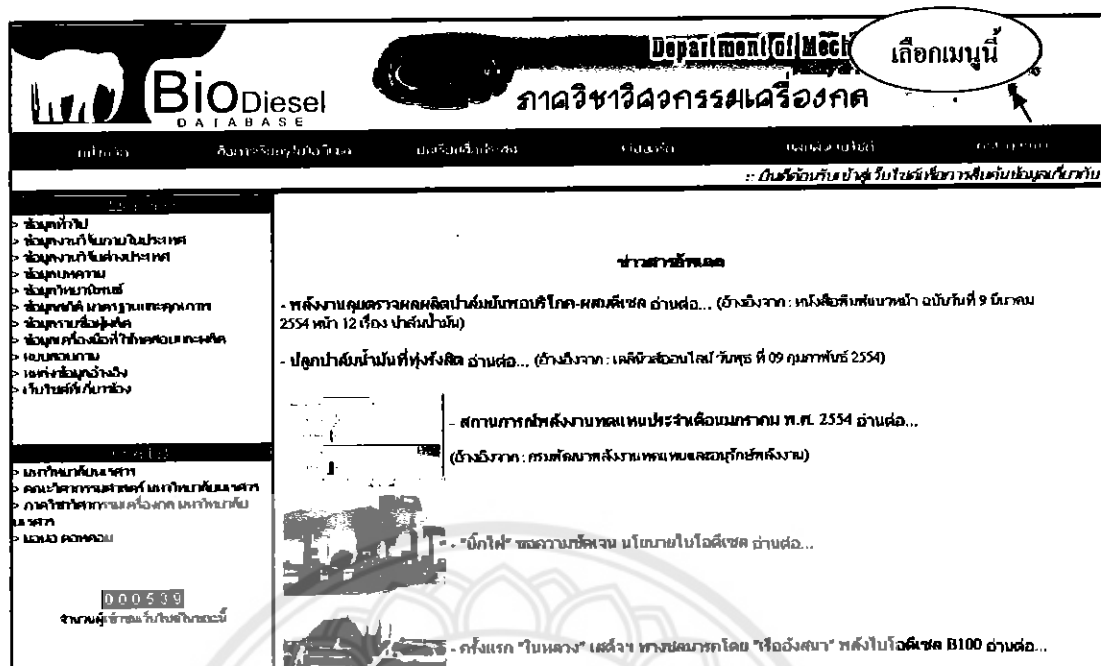


รูปที่ 4.16 แสดงเมนูแผนผังเว็บไซต์

จากรูปที่ 4.16 แสดงเมนูแผนผังเว็บไซต์ โดยจะบอกถึงเมนูต่างๆ ภายในเว็บไซต์ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูแผนผังเว็บไซต์ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าของแผนผังเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.17

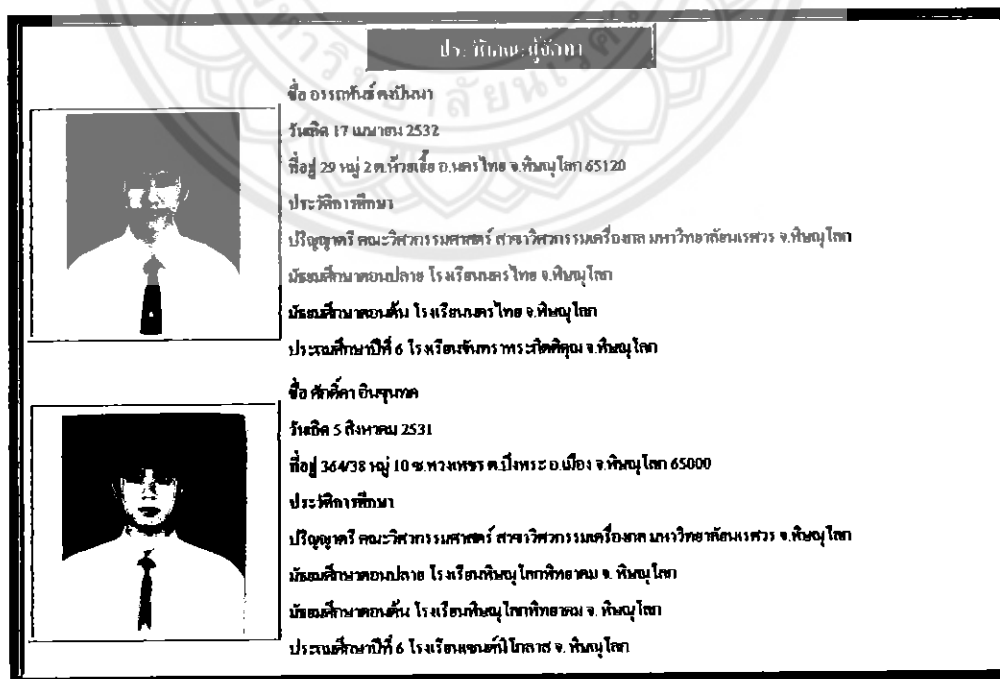


รูปที่ 4.17 แสดงหน้าหลักของแผนผังเว็บไซต์



รูปที่ 4.18 แสดงเมนูคณะผู้จัดทำ

จากรูปที่ 4.18 แสดงเมนูคณะผู้จัดทำ ซึ่งเป็นการบอกประวัติส่วนตัวของคณะผู้จัดทำ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูคณะผู้จัดทำ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของคณะผู้จัดทำดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าหลักของคณะผู้จัดทำ

[illegible]

รูปที่ 4.20 แสดงเมนูข้อมูลทั่วไป

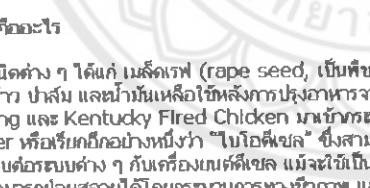
จากรูปที่ 4.20 แสดงข้อมูลทั่วไปของไบโอดีเซลซึ่งมีข้อมูลของความหมายของไบโอดีเซล, การผลิตไบโอดีเซล, การส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดยคลิกเว็บไซต์ เลือกเมนูข้อมูลทั่วไป จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของข้อมูลทั่วไป ดังรูปที่ 4.21

ไบโอดีเซลคืออะไร

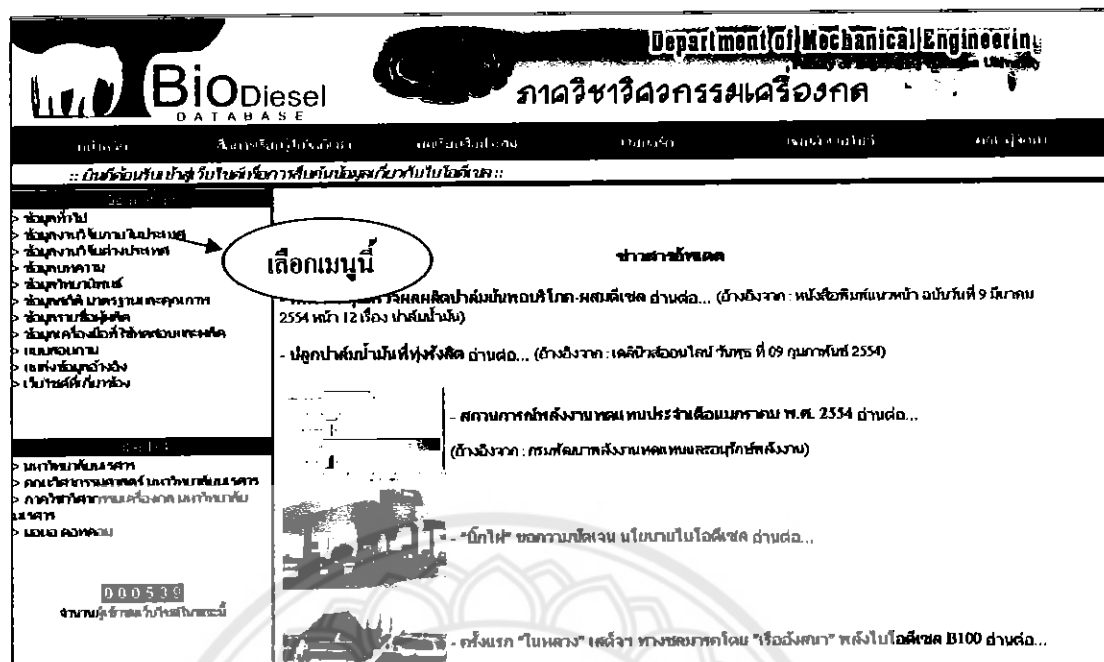
น้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เมล็ดเรพ (rape seed, เป็นพืชน้ำมันมีมากแถบยุโรปและอเมริกา) หานตะวัน งา ฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ละหุ่ง
สัปปะรด มะพร้าว ปาล์ม และน้ำมันเหลือใช้หลังการปรุงอาหารจากภัตตาคาร และร้านอาหารประเภท fast-food เช่น McDonald's,
Burger King และ Kentucky Fried Chicken มาทำการถนอมการเปลี่ยนแปลงทางเคมี(1) เป็น methyl ester ethyl ester หรือ
butyl ester หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "ไบโอดีเซล" ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนปิโตรเลียมที่เซลในสัดส่วนผสมต่าง ๆ ได้โดยไม่
เกิดผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ กับเครื่องยนต์ดีเซล แม้จะใช้เป็นระยะสั้นและถี่ก็ตาม การใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
สามารถย่อยสลายได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ และเกิดมลพิษทางอากาศน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เป็นต้น(อ้างถึง Zhang et al.,
1988; Sims, 1985.; Wagner et al., 1984; Goering et al., 1982; Kautman and Ziejewski, 1984, Quidk and
woodmore, 1984; Mora 1985; Melville, 1987 Mosgrove, 1987; Fort et al.,1982; DOE,2000)

การผลิตไบโอดีเซล

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ เป็นไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมี ที่ประกอบด้วยกรด
ไขมัน (Fatty acid) และกลีเซอริน (Glycerin) เมื่อใช้กลีเซอไรต์ รวมตัวกับสารเร่งปฏิกิริยาชนิดที่เป็นด่าง (Base catalyst) เช่น โซ
เดียมไฮดรอกไซด์ (Potassium Hydroxide (KOH)) โดยมีปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกินพอ (Excess alcohol) จะทำให้เกิดการรวม
พันธะของกรดไขมัน และแอลกอฮอล์ เกิดเป็น "Biodiesel" โดยได้กลีเซอรอล (Glycerol) ซึ่งเป็นสารเคมีที่สามารถนำไปประโยชน์ได้ใน
อุตสาหกรรมยา และเครื่องสำอาง เป็นผลพลอยได้ (By product) ปฏิกิริยาเริ่มที่ "Trans-esterification" ดังรูปที่ 1 โดยที่ R คือ
คาร์บอน 16-18 อะตอม ซึ่งมีพันธะคู่ระหว่าง C = C ตั้งแต่ 1-3 คู่



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าหลักของข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 4.22 แสดงเมนูข้อมูลงานวิจัยในประเทศ

จากรูปที่ 4.22 แสดงฐานข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูข้อมูลงานวิจัยในประเทศ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ ดังรูปที่ 4.23

ผลการค้นหาข้อมูล				
ลำดับที่	ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง	หน่วยงาน
1	2551	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2	2551	ไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3	2552	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4	2552	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5	2553	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
6	2554	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7	2555	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
8	2556	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9	2557	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
10	2558	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากกากหมักข้าวโพด	ดร.อรรถพร ขันสุภาสิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยภายในประเทศ

รูปที่ 4.24 แสดงเมนูข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ

จากรูปที่ 4.24 แสดงฐานข้อมูลงานวิจัยในต่างประเทศ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ ดังรูปที่ 4.25

ค้นหาข้อมูล			
Search			
ลำดับ	ปี	ชื่อเรื่อง	ผู้วิจัย
1	1991	Engine Exhaust Emissions Evaluation of a Cummins L10E When Fueled with a Biodiesel Blend	William Marshall, Leon G. Schumacher, Steve Howell
2	1992	Engine Exhaust Emissions Evaluation of a Cummins L10E When Fueled with a Biodiesel Blend	William Marshall, Leon G. Schumacher, Steve Howell
3	1994	Lessons Learned While Fueling With Biodiesel	Leon G. Schumacher, Tahira Madhura
4	1996	Lessons Learned While Fueling With Biodiesel	Leon G. Schumacher, Tahira Madhura
5	2001	Research Needs Resulting from Experiences of Fueling of Diesel Engines With Biodiesel	Leon G. Schumacher, Jon Van Gerpen
6	2004	The synthesis of biodiesel and lubricants from purging nut oil	Jarawat Thongmool
7	2004	The synthesis of biodiesel and lubricants from purging nut oil	Jarawat Thongmool
8	2005	Life cycle assessment of biodiesel from jatropha	Karit Prommetta
9	2005	Life cycle assessment of biodiesel from jatropha	Karit Prommetta
10	2005	Life cycle assessment of biodiesel from jatropha	Karit Prommetta

รวมทั้งหมด 41 รายการ : หน้า 1 [2 3 4 5] Next >>

รูปที่ 4.25 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศ

BioDiesel DATABASE

Department of Mechanical Engineering

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เลือกเมนู

ข่าวสารพัดผล

ผลงานดูตรวจสอบผลผลิตปาล์มกับพริกไทย-ผสมดีเซล ถ่านผอ... (อ้างถึงจาก : หนังสือพิมพ์แนวหน้า ฉบับวันที่ 9 มีนาคม 2554 หน้า 12 เรื่อง ปาล์มกับพริก)

- ปอกปาล์มกับพริกที่ทุ่งรังสิต ถ่านผอ... (อ้างถึงจาก : เดลินิวส์ฉบับพิเศษ วันพุธ ที่ 09 กุมภาพันธ์ 2554)

- สถานการณ์พลังงานทดแทนประจำปี 2554 ถ่านผอ... (อ้างถึงจาก : กรมการพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน)

- "บักเฒ่า" ขอความชัดเจน นโยบายไบโอดีเซล ถ่านผอ...

- กรังแก "โนนหลวง" เสด็จฯ ทางนมารถโดย "เรืออัมฤตนา" พลังไบโอดีเซล B100 ถ่านผอ...

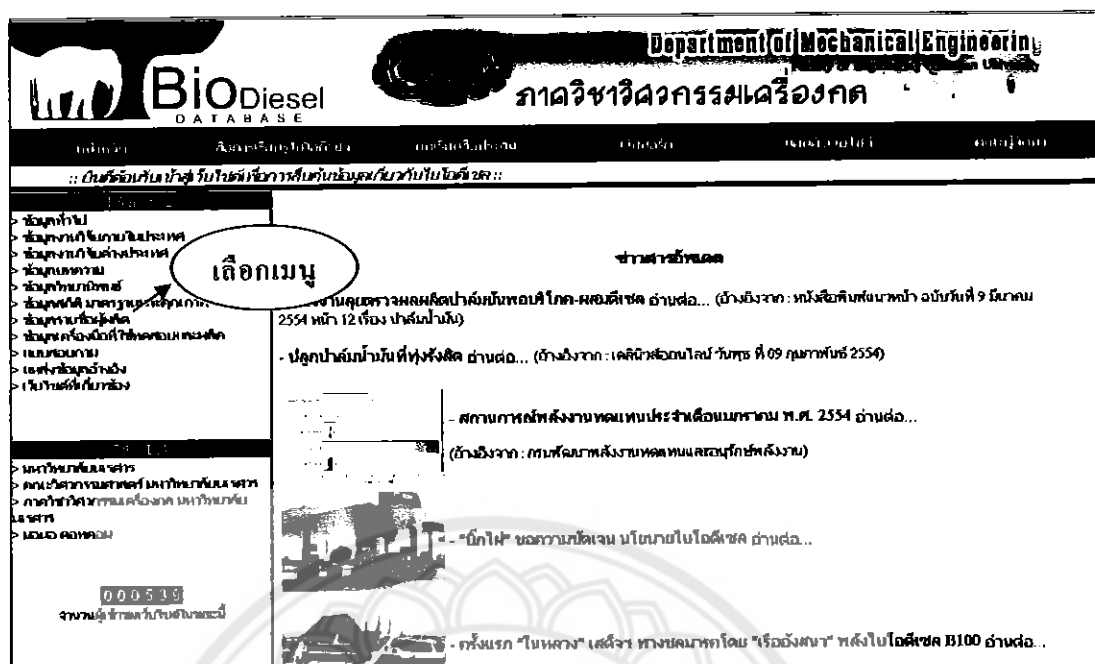
รูปที่ 4.28 แสดงเมนูวิทยานิพนธ์

จากรูปที่ 4.28 แสดงฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดยเปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูข้อมูลวิทยานิพนธ์ จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ ดังรูปที่ 4.29

ผลการค้นหา			
ลำดับ	ปี	ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง
1	2001	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
2	2002	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
3	2002	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
4	2002	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
5	2003	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
6	2003	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
7	2003	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
8	2004	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
9	2004	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์
10	2004	การพัฒนาระบบการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและกากเมล็ดพืช	ดร. ชัยวัฒน์

หน้าแรก 90 หน้า 9 หน้า 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >>

รูปที่ 4.29 แสดงหน้าหลักของฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์



รูปที่ 4.32 แสดงเมนูรายชื่อผู้ผลิต

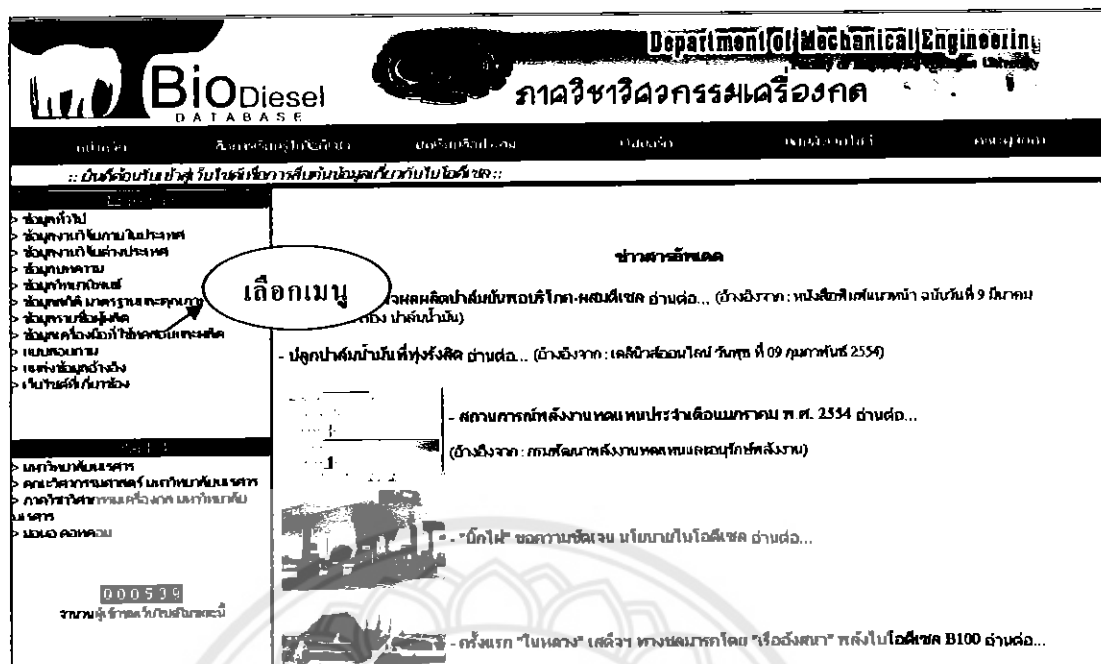
จากรูปที่ 4.32 แสดงเมนูรายชื่อผู้ผลิต วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูรายชื่อผู้ผลิต จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของรายชื่อผู้ผลิต ดังรูปที่ 4.33

ข้อมูลรายชื่อผู้ผลิต

- รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่าย ไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน Click...
- รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน) ที่ได้รับความเห็นชอบจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่าย ไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน Click...



รูปที่ 4.33 แสดงหน้าหลักของรายชื่อผู้ผลิต



รูปที่ 4.34 แสดงเมนูเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและผลิต

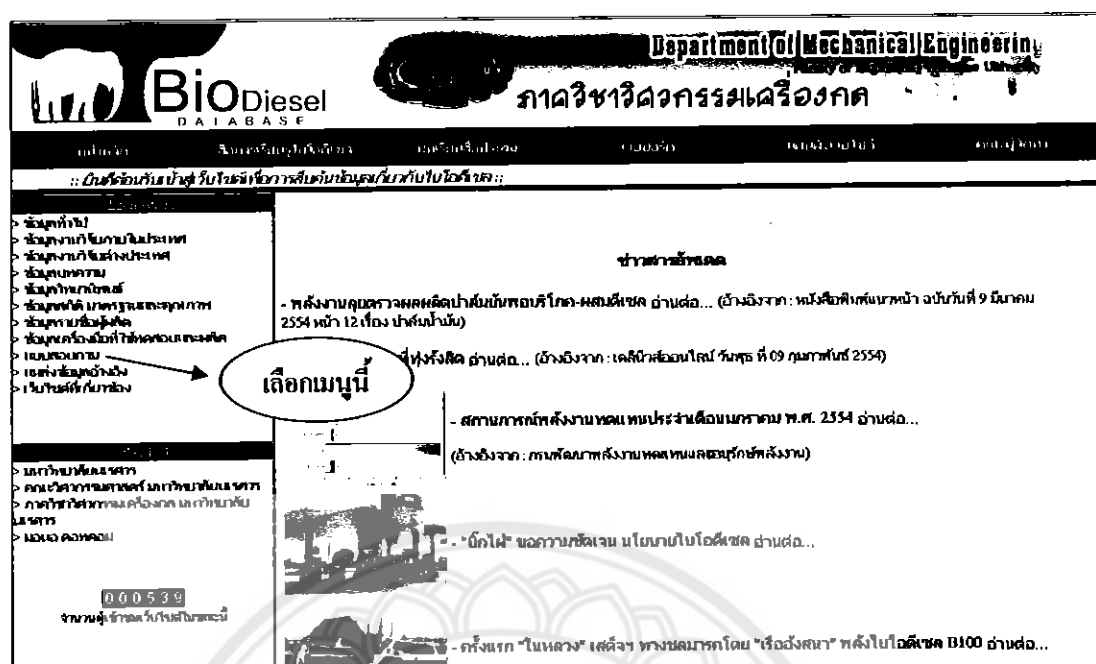
รูปที่ 4.34 จะแสดงเมนูเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและผลิตไบโอดีเซล ในหัวข้อนี้จะรวบรวมข้อมูลของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมาตรฐานของไบโอดีเซล วิธีการใช้งานหัวข้อนี้ทำได้โดยเปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ เลือกเครื่องมือที่ต้องการทราบข้อมูล จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบดังรูปที่ 4.35

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ตารางแสดง ASTM Method กับอุปกรณ์ (Apparatus) ที่ใช้ในการทดสอบ

ASTM Method	Apparatus
D93 - Flash Point	Automatic Pensky-Martens Tester Martens Flash Cup Tester
D130 - Corrosion	Copper Strip Test Bath
D445 - Viscosity	Koehler AKV9500 Automated Kinematic Viscosity System
	Polystat Constant Temperature Bath (Cole - Parmer)
	Viscometer Cleaning and Drying Apparatus (Koehler)
	Viscometers, various ranges
D664 - Acid Value	KEM AT-150 Automatic Potentiometric Titrator
D874 - Sulfated Ash	Koehler Isotemp Basic Muffle Furnace, 0.58 cu.ft.
D2500 - Cloud Point	Koehler Cloud and Pour Point Bath
D2709 - Water and Sediment	PAC 67310 Benchtop Centrifuge
D6584 - Total and Free Glycerol	Shimadzu GC-17A Gas Chromatograph

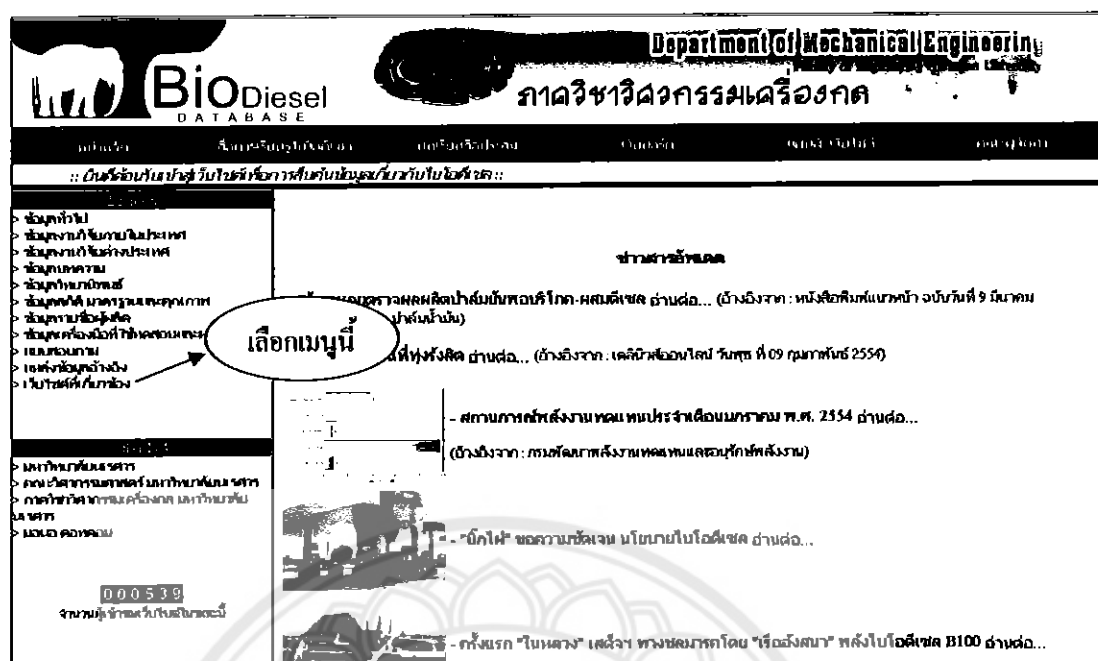
รูปที่ 4.35 แสดงหน้าหลักเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและผลิต



รูปที่ 4.36 แสดงเมนูแบบสอบถาม

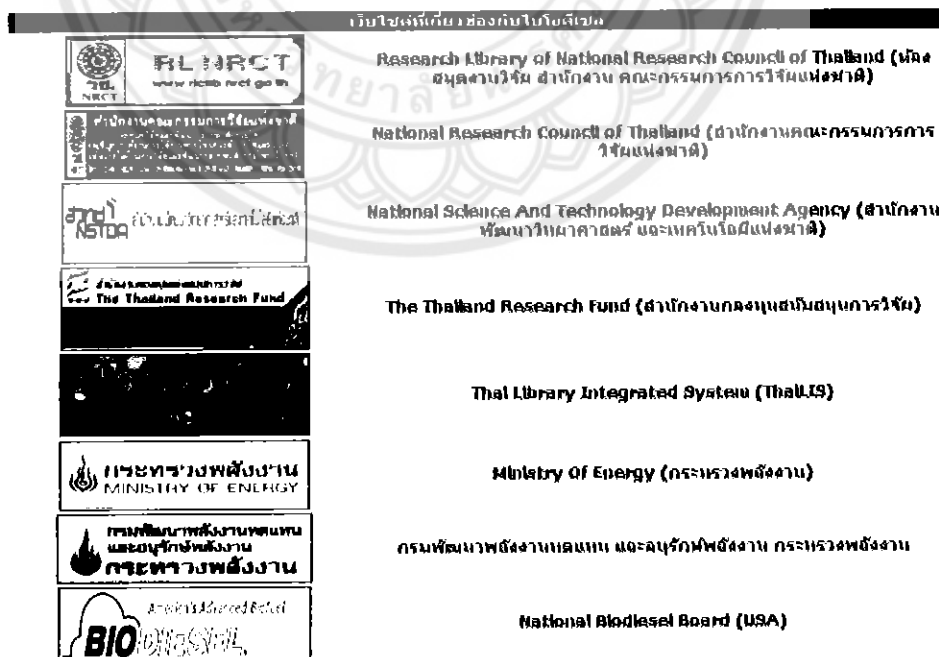
จากรูปที่ 4.36 แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดย เปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูแบบสอบถาม จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของแบบสอบถามดังรูปที่ 4.37

รูปที่ 4.37 แสดงหน้าหลักของแบบสอบถาม



รูปที่ 4.40 แสดงเมนูเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

จากรูปที่ 4.40 แสดงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซล วิธีเข้าไปใช้งานในหัวข้อนี้ทำได้โดยเปิดเว็บไซต์ เลือกเมนูเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจะเข้าสู่หน้าหลักของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ดังรูปที่ 4.41

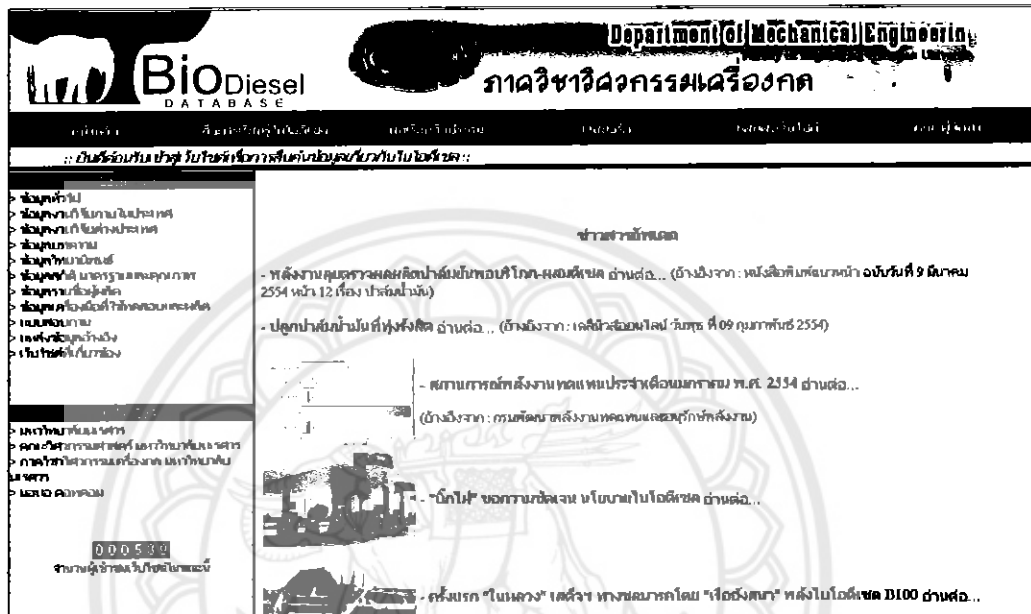


รูปที่ 4.41 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

4.4 การเรียกใช้ข้อมูล

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนของการใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

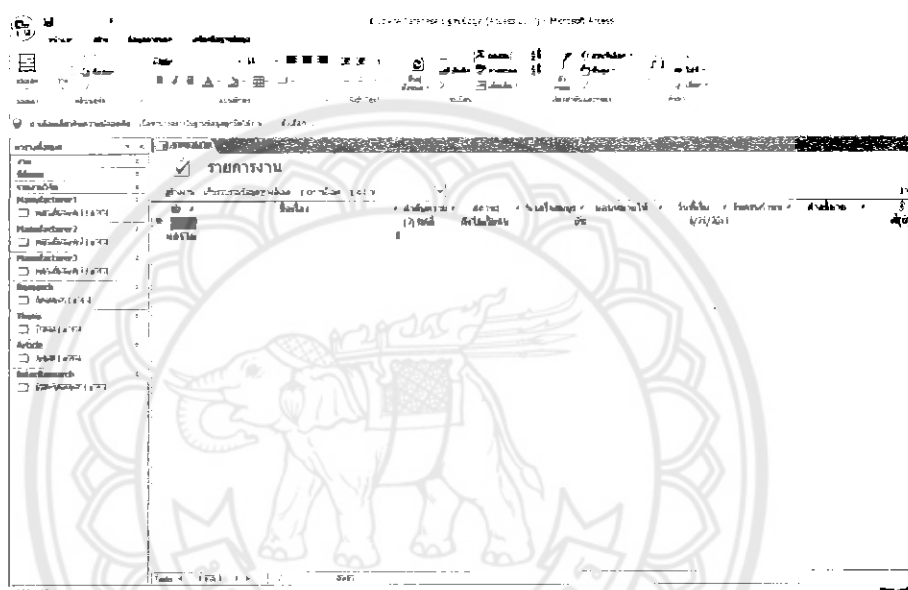
- 1) เข้าสู่เว็บไซต์จาก <http://localhost/webbiodiesel> จะปรากฏหน้าเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล ดังแสดงในรูปที่ 4.42 ซึ่งจะประกอบไปด้วยเมนูต่างๆ ที่ให้เลือกเข้าใช้งาน



4.5 การปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูล

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลใน Microsoft® Access มีวิธีทำ ดังต่อไปนี้

1) การปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลใน Microsoft® Access โดยการเข้าไปที่ฐานข้อมูลใน Microsoft® Access ที่ได้จัดสร้างไว้ ซึ่งจะปรากฏข้อมูลต่างๆที่ได้ทำการรวบรวมไว้ รวมทั้ง Manu Bar และ Icon ต่างๆของโปรแกรม Microsoft® Access ดังแสดงในรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 แสดงหน้าต่างฐานข้อมูล Microsoft® Access ที่ได้จัดสร้างไว้

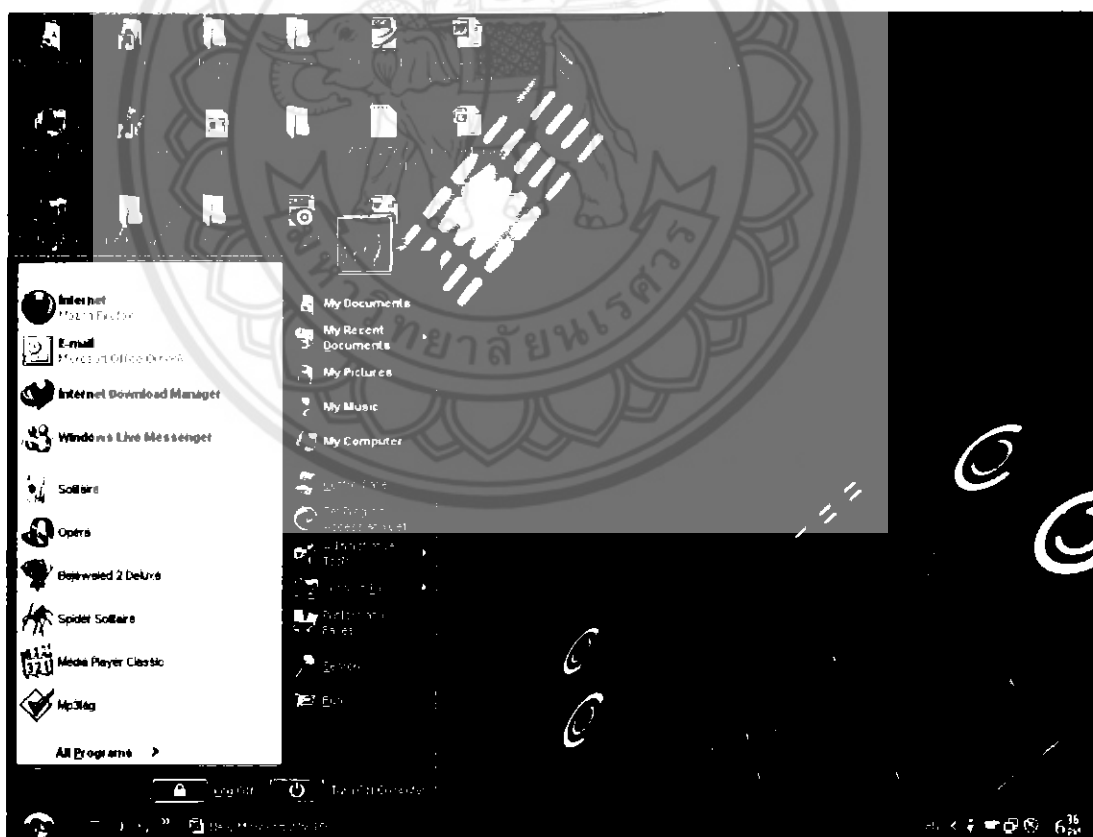
เลือกหัวข้อที่ต้องการจะปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ต้องการ โดยจะทดลองปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนของการข้อมูลรายงานวิจัยภายในประเทศซึ่งทางผู้จัดทำใช้ชื่อว่า Research ซึ่งวิธีแก้ไขจะเป็นไปตามรูปที่ 4.47

จากรูป 4.48 ถ้าเราต้องการเพิ่มเติมข้อมูลก็สามารถที่จะเพิ่มเข้าไปได้ทันที หรือถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลก็สามารถแก้ไขข้อมูลที่ต้องการภายในหน้าต่างนี้ได้ เมื่อแก้ไขหรือเพิ่มเติมตามต้องการเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการบันทึกข้อมูล

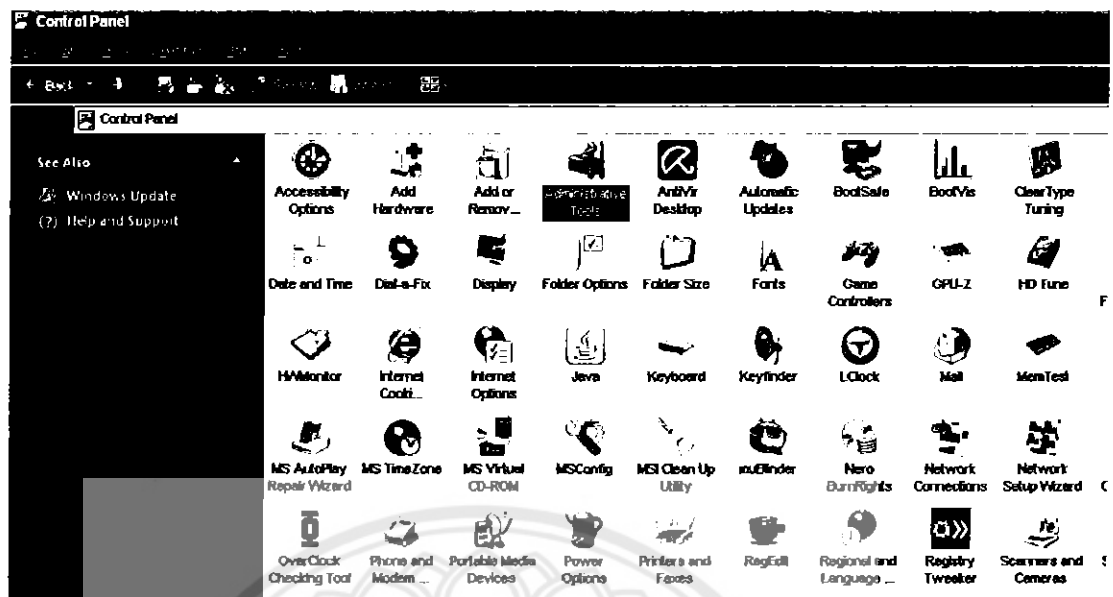
2) การปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลในเว็บไซด์

เมื่อทำการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลใน Microsoft ® Access เรียบร้อยแล้ว เราต้องการที่จะ ปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลภายใน Microsoft ® Access เพื่อขึ้นหน้าเว็บไซต์ การปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูล Microsoft ® Access ขึ้นหน้าเว็บไซต์ มีหลายวิธี เช่น การเขียน Code ในภาษา PHP, ใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ในที่นี้ทางกลุ่มผู้จัดทำใช้วิธีเชื่อมโยงข้อมูลจาก Microsoft ® Access มาขึ้นหน้าเว็บไซต์ ด้วยวิธีใช้เครื่องมือ Data Sources (ODBC) ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีวิธีดังรูปที่ 4.49 – 4.53 และคำอธิบายดังต่อไปนี้

2.1) เข้าไปตั้งค่าในโปรแกรมคอมพิวเตอร์: Start → Control Panel ดังแสดงในรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.49 แสดงการใช้ Control Panel



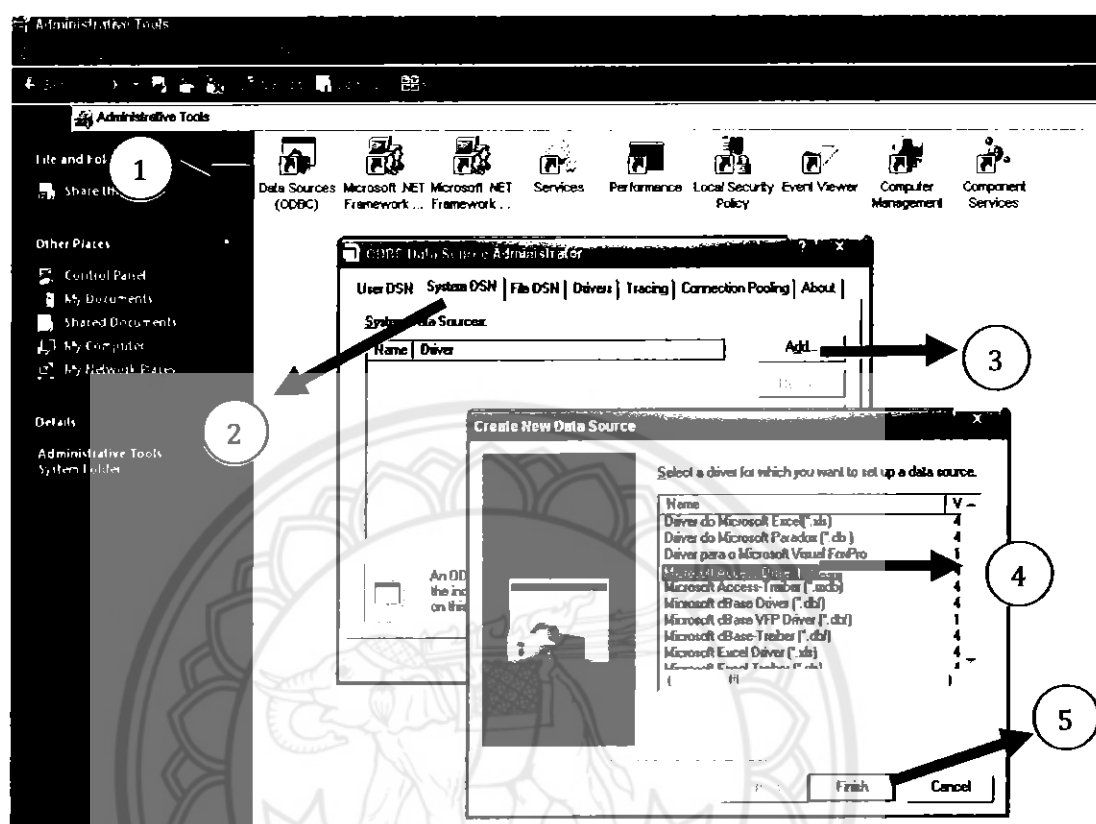
รูปที่ 4.50 แสดงการเข้าใช้ Administrative Tools

2.2) จากรูปที่ 4.50 เข้าไปที่ Administrative Tools จะปรากฏดังรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.51 แสดงการใช้งาน Administrative Tools

2.3) จากรูปที่ 4.51 เข้าไปที่ Data sources (ODBC) จะปรากฏดังรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 แสดงการเข้าใช้ Data sources (ODBC)

2.4) จากรูปที่ 4.52 ทำตามขั้นตอนดังนี้

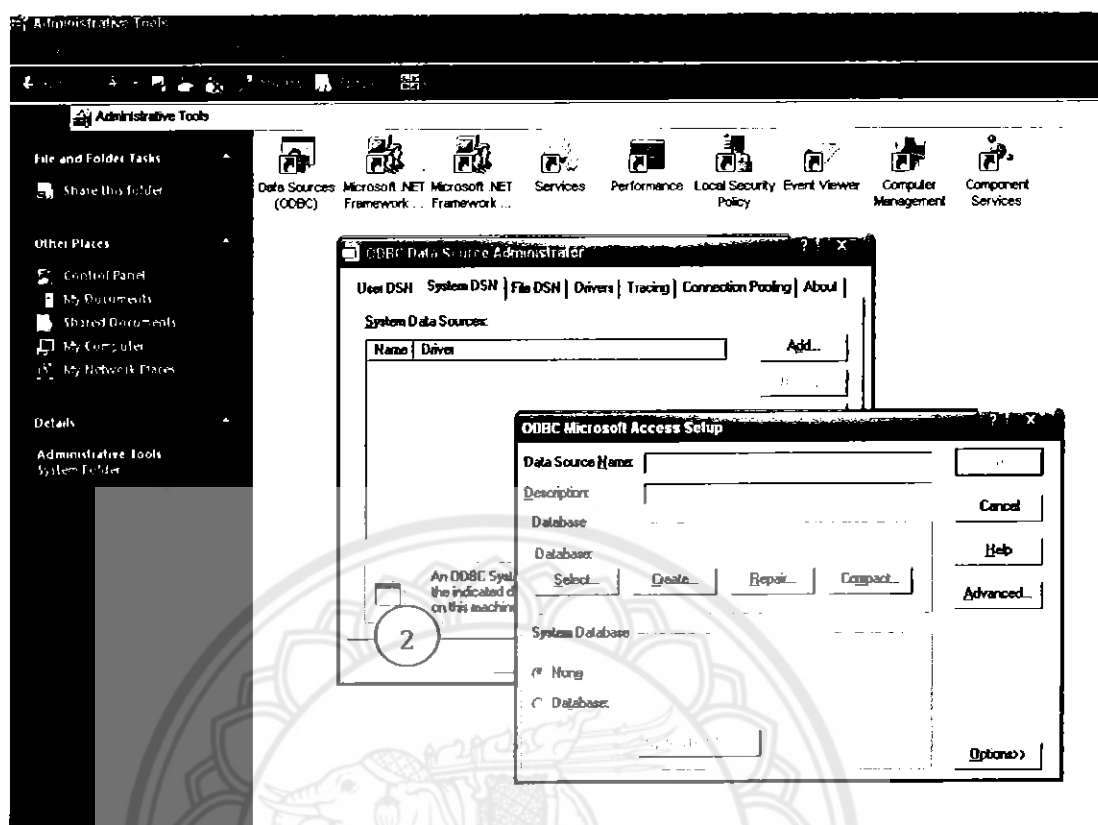
2.4.1. Data sources (ODBC)

2.4.2. System DSN

2.4.3. Add

2.4.4. Microsoft Access Driver (*.mdb)

2.4.5. Finish



รูปที่ 4.53 การใช้งาน Data sources (ODBC)

2.5) เมื่อทำตามขั้นตอนดังรูปที่ 4.53 เรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะให้ตั้งชื่อแหล่งที่มาของข้อมูล (Data Source Name) ซึ่งตัว Data Source Name นี้เราจะต้องตั้งให้ตรงกับโค้ด PHP ที่ได้ทำการเขียนไว้เพราะถ้าตั้งไม่ตรงกันข้อมูลจะไม่สามารถแสดงออกมาได้ ซึ่งในที่นี้ทางกลุ่มของผู้จัดทำตั้งชื่อว่า BiodieselDatabase

จากรูปที่ 4.54 ทำตามขั้นตอนดังนี้

2.5.1. Select

2.5.2. เลือก C:\AppServ → www → BiodieselDatabase

2.5.3. OK

4.6 ผลประเมินการใช้งานฐานข้อมูล

จากที่ได้ทำการสร้างเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิคอลเรียบร้อยแล้ว ได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ต่อไป ทั้งนี้ผู้ที่ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก เป็นเพศชายจำนวน 10 คน และ เพศหญิงจำนวน 10 คน ซึ่งจากแบบสอบถามนั้นทำให้ทราบว่าส่วนใหญ่ผู้ที่ทำแบบสอบถามเคยมีการค้นคว้าข้อมูลไบโอเคมิคอลเพื่อใช้ในการศึกษาและหาความรู้เพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว

เกณฑ์คะแนนสำหรับระดับความพึงพอใจ คือ 5=มากที่สุด, 4=มาก, 3=ปานกลาง, 2= น้อย, 1=น้อยที่สุด/ควรปรับปรุง เกณฑ์คะแนนสำหรับระดับความพึงพอใจเฉลี่ยคือ 0.0-0.9 = น้อยที่สุด, 1.0-1.9 = น้อย, 2.0-2.9 = ปานกลาง, 3.0-3.9 = มาก, 4.0-5.0 = มากที่สุด ผลการประเมินโดยผู้ใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลในด้านต่างๆสามารถสรุปและแสดงได้ ดังตารางที่ 4.3 - 4.5

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอลด้านเนื้อหา

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1.มีความชัดเจน ถูกต้องและน่าเชื่อถือ	1	14	5			3.8
2.ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ	2	14	4			3.9
3.ปริมาณเนื้อหาไม่เหมาะสมกับหน้าเว็บเพจในแต่ละหน้า	2	11	7			3.8
4.การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย	1	12	6	1		3.7
5.มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	3	14	3			4
6.เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4	16				4.2
						3.9

จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอลด้านเนื้อหานั้น หัวข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ที่ระดับความพึงพอใจ 4.2 คะแนนและหัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ที่ระดับความพึงพอใจ 3.7 คะแนน ทั้งนี้โดยรวมความพึงพอใจด้านเนื้อหาของผู้ใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ระดับความพึงพอใจ 3.9 คะแนน

ต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ที่ระดับความพึงพอใจ 3.7 คะแนน ทั้งนี้โดยรวมความพึงพอใจด้านเนื้อหาของผู้ใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ระดับความพึงพอใจ 3.9 คะแนน

ตารางที่ 4.4 แสดงความพึงพอใจการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลใบ โอดีเซลด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบของเว็บไซต์

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1.หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม เหมาะสมและน่าสนใจ	2	15	3			3.4
2.การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	4	12	4			4
3.รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม	3	11	6			3.9
4.ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ง่ายและเหมาะสม	1	13	6			3.8
5.สีของตัวอักษรชัดเจนและเหมาะสม	2	14	3			4
6.สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสม	2	15	3			3.4
7.จำนวนภาพที่เพียงพอต่อการสื่อความหมาย	1	13	6			3.8
8.ขนาดของภาพเหมาะสม สวยงาม	2	13	5			3.9
9.ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกันและสามารถสื่อความหมายได้	6	9	4	1		4
10.ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	5	10	5			4.5
11.ความถูกต้องในการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น	5	13	2			4.2
12.ภาษาหรือรูปภาพที่ใช้เชื่อมโยงมีความชัดเจน เหมาะสม	2	13	4			3.9
						3.9

จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลใบ โอดีเซลด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบของเว็บไซต์นั้นหัวข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ ที่ระดับความพึงพอใจ 4.5 คะแนน และหัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดมี 2 หัวข้อ คือ หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม เหมาะสมและน่าสนใจ และ สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสม ที่ระดับความพึงพอใจ 3.4 คะแนน ทั้งนี้โดยรวมความพึงพอใจด้านการออกแบบและการ จัดรูปแบบของเว็บไซต์ของผู้ใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ระดับความพึงพอใจ 3.9 คะแนน

ตารางที่ 4.5 แสดงแสดงความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลใบโอเคีเซลด้านประโยชน์และการนำไปใช้

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1.สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้	3	17				4.2
2.มีประโยชน์ต่อครู นักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิจัย	3	14	2			4.1
3.มีประโยชน์ต่อเกษตรกร	1	13	4	2		3.7
4.องค์ประกอบโดยรวม	2	15	3			3.4
						3.9

จากแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลใบโอเคีเซลด้านประโยชน์และการนำไปใช้นั้นหัวข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้ที่ระดับความพึงพอใจ 4.2 คะแนน และหัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ องค์ประกอบโดยรวม ที่ระดับความพึงพอใจ 3.4 คะแนน ทั้งนี้โดยรวมความพึงพอใจด้านประโยชน์และการนำไปใช้ของผู้ใช้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่ระดับคะแนน 3.9 คะแนน

สรุปความพึงพอใจ ด้านเนื้อหา, การออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ รวมถึงด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.9 คะแนน พบว่าผู้มีความพึงพอใจมาก

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ในปัจจุบันเว็บไซต์ฐานข้อมูลเกี่ยวกับไบโอเคมิสเทรียลมีอยู่ค่อนข้างมากจากหลายหน่วยงาน ซึ่งฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นฐานข้อมูลที่กระจัดกระจาย ยากต่อการสืบค้นข้อมูล ทางคณะผู้จัดทำ จึงได้จัดทำโครงการการพัฒนาฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิสเทรียล (ระยะที่ 2) ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคมิสเทรียลจัดทำโดย ปัญญาและคณะ [1] และเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอเคมิสเทรียลจัดทำโดย ธวัชและคณะ[2] โดยจะทำการ รวมจุดเด่นของทั้งสองเว็บไซต์เข้าด้วยกันเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และเพิ่มเติมข้อมูล เกี่ยวกับ ไบโอเคมิสเทรียลและเทคโนโลยีการผลิตไบโอเคมิสเทรียลใหม่ๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยจัดทำฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบและเว็บไซต์ ซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้นสามารถ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไบโอเคมิสเทรียล แบ่งเป็น 3 หมวดหมู่หลัก คือ 1) ข้อมูลเชิงวิชาการ ได้แก่ ข้อมูล วิทยานิพนธ์ งานวิจัย บทความ 2) ข้อมูลเชิงสถิติ ได้แก่ สถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับไบโอเคมิสเทรียล 3) ข้อมูลเชิงอุตสาหกรรม ได้แก่มาตรฐานและข้อกำหนดต่างๆ 2. สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอเคมิสเทรียล สามารถแบ่งออกเป็น 4 บทเรียนหลัก คือ 1) บทนำ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการผลิต และ 4) มาตรฐานและคุณภาพของไบโอเคมิสเทรียล [2] ฐานข้อมูล จัดทำในรูปแบบของ Web-based online ซึ่งสามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยในการจัดทำ ฐานข้อมูลได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft ® Access และใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver ในการเขียนเว็บไซต์

ผลการประเมินการทดลองใช้งานเว็บไซต์ฐานข้อมูลโดยได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมิน ความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์จากนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน เป็นเพศชายจำนวน 10 คน และ เพศหญิงจำนวน 10 คน โดยมีระดับความพึงพอใจ 5 คือ มากที่สุด, 4 คือ มาก, 3 ปานกลาง, 2 คือ น้อย, 1 คือ น้อยที่สุด/ควรปรับปรุง พบว่า ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ซึ่งความพึงพอใจด้านเนื้อหา ในหัวข้อเนื้อหา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีคะแนนสูงสุด คือ 4 คะแนน และหัวข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ที่คะแนน 3.7 คะแนน ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของเว็บไซต์หัวข้อความถูกต้องในการเชื่อมโยง หน้าเว็บเพจ มีคะแนนสูงสุด คือ 4.5 คะแนน และหัวข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด 2 หัวข้อ คือ หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม เหมาะสมและน่าสนใจ และ สีพื้นหลังกับสีตัวอักษร มีความเหมาะสม ที่คะแนน 3.4 คะแนน ความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิสเทรียลด้าน ประโยชน์และการนำไปใช้ สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้มีคะแนนสูงสุด คือ 4.2 คะแนน และหัวข้อ

ประโยชน์และการนำไปใช้ สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้มีคะแนนสูงสุด คือ 4.2 คะแนน และหัวข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ องค์ประกอบโดยรวม ที่คะแนน 3.4 คะแนน โดยผลเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจทั้งสามด้านนั้นมีความพึงพอใจเท่ากัน คือ 3.9 คะแนน

ทั้งนี้ในหัวข้อหน้าโฮมเพจมีความสวยงาม เหมาะสมและน่าสนใจ หัวข้อสี่พื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสม และหัวข้อองค์ประกอบโดยรวม ซึ่งมีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดผู้จัดทำได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมแล้ว

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบจำนวนข้อมูลระหว่างเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซลระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2

เว็บไซต์ต้นแบบ		เว็บไซต์ที่พัฒนา	
ข้อมูล	จำนวน	ข้อมูล	จำนวน
1. นิยามศัพท์	55	1.สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	4
2. วัตถุประสงค์	7	- บทที่ 1 บทนำ (นิยามศัพท์)	55
3. กระบวนการผลิต	4	- บทที่ 2 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิต	12
		- บทที่ 3 กระบวนการผลิต	7
4. เครื่องมือและมาตรฐาน	6	2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและผลิต	8
5. งานวิจัย		3. งานวิจัย	
- ภายในประเทศ	47	- ภายในประเทศ	84
- ต่างประเทศ	29	- ต่างประเทศ	41
6. สถิติ	3	4. สถิติ มาตรฐานและคุณภาพ	8
7. อุตสาหกรรม	3	5. รายชื่อผู้ผลิตไบโอเคีเซลในประเทศไทย	
		- ประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน B100	15
		- ประเภทสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร	17
		6. บทความ	32
		7. วิทยานิพนธ์	90

5.2 ข้อเสนอแนะ

- ควรมีการอัปเดตและแก้ไขข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ
- ปรับปรุงสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอโอดีเซล ให้มีรูปแบบที่ดีขึ้น
- ปรับปรุงแบบทดสอบ ในส่วนของสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอโอดีเซลให้มี

ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

- ควรเพิ่มเติมข้อมูลในต่างประเทศให้มากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

- [1] ปัญญา แดมพัยค์, พงษ์พิทักษ์ ปัญญา และบุษนา อินทะโณม, ปริญญานิพนธ์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอดีเซล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ม.นเรศวร, 2552.
- [2] ธวัช มาโย, ชวลิต หวลอารมณ์ และสิทธิพงษ์ เพิ่มพิทักษ์, ปริญญานิพนธ์เพื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไบโอดีเซล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ม.นเรศวร, 2552.
- [3] <http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR13.pdf> สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สืบค้นเมื่อ มีค.2554
- [4] http://www.biodiesel.rdi.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=12 สืบค้นเมื่อ มีค. 2554
- [5] http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/1960/13/290946_ab.pdf , จุฬาลักษณ์ โรจนานุกุล, สัมผัส กลิ่นพิศม, ชคริต ทองอุไร และนิกร ศิริวงศ์ไพศาล, การศึกษาศักยภาพการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย, สืบค้นเมื่อ มีค. 2554
- [6] <http://www.vcharkarn.com> สืบค้นเมื่อ มีค. 2554
- [7] J. Van Gerpen, et al., Biodiesel Production Technology, National Renewable Energy Laboratory
- [8] <http://www.panyathai.or.th> คลังปัญญาไทย สืบค้นเมื่อ มีค. 2554
- [9] <http://korat.nfe.go.th/buayai/index.php?name=knowledge&file=readknowledge&id=27>
- [10] <http://it.doa.go.th/palm/linkTechnical/biodiesel.html>
- [11] http://www.sirikitdam.egat.com/WEB_MIS/103_116/01.html
- [12] <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=351>
- [13] <http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/index2.php>
- [14] <http://www.erd.or.th/index.php>
- [15] ออกแบบและสร้างเว็บไซต์ด้วย Dreamweaver CS4, ภัททิรา เหลืองวิลาศ, กรุงเทพฯ: บริษัท ชัคซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2552, 376 หน้า
- [16] อินไซต์ Dreamweaver MX 2004, วงศ์ประชา จันทร์สมวงศ์, กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2547. 480 หน้า ครีမ်เวฟเวอร์ เอ็มเอ็กซ์ (โปรแกรมคอมพิวเตอร์), I. ควงพร เกียงคำ, ผู้แต่งร่วม II. ชื่อเรื่อง 005.713
- [17] หีบง่าย ใช้คล่อง เคียวก็เก่ง! มือใหม่หัดใช้โปรแกรม Access 2007, อวยพร โกมลวิจิตรกุล, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552



แบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอล

คำชี้แจง: กรุณาเติมเครื่องหมาย ✓ และข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดตามความเป็นจริงหรือใกล้เคียงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1) เพศ () ชาย () หญิง
- 2) อายุ () ต่ำกว่า 18 ปี () 19 - 22 ปี () 23 - 25 ปี
 () 25 ปีขึ้นไป
- 3) การศึกษา () ต่ำกว่าปริญญาตรี () ปริญญาตรี () ปริญญาโท
 () ปริญญาเอก
- 4) ท่านเคยค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับไบโอเคมิคอลหรือไม่
 () เคย ค้นคว้าข้อมูลจาก () สื่อสิ่งพิมพ์ () อินเทอร์เน็ต
 () ไม่เคย
- 5) อาชีพ
- 6) ท่านต้องการนำข้อมูลไปใช้ด้านใด

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอลด้านเนื้อหา

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. มีความชัดเจน ถูกต้องและน่าเชื่อถือ					
2. ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ					
3. ปริมาณเนื้อหาไม่เหมาะสมกับหน้าเว็บเพจในแต่ละหน้า					
4. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย					
5. มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ					
6. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้					

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอลด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของเว็บไซต์

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม เหมาะสมและน่าสนใจ					
2. การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและใช้งาน					
3. รูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม					
4. ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ง่ายและเหมาะสม					
5. สีของตัวอักษรชัดเจนและเหมาะสม					
6. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสม					
7. จำนวนภาพมีเพียงพอต่อการสื่อความหมาย					
8. ขนาดของภาพเหมาะสม สวยงาม					
9. ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกันและสามารถสื่อความหมายได้					
10. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ					
11. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น					
12. ภาษาหรือรูปภาพที่ใช้เชื่อมโยงมีความชัดเจน เหมาะสม					

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เว็บไซต์ฐานข้อมูลไบโอเคมิคอลด้านประโยชน์และการนำไปใช้

คำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้					
2. มีประโยชน์ต่อครู นักเรียน นิสิต นักศึกษา นักวิจัย					
3. มีประโยชน์ต่อเกษตรกร และประชาชนทั่วไป					
4. องค์กรประกอบโดยรวม					

- แบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซล

.....

.....

.....

.....

- ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีต่อเว็บไซต์ฐานข้อมูลเทคโนโลยีไบโอเคีเซล

.....

.....

.....

.....

- หัวข้อหรือเนื้อหาที่ต้องการเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ข

วิธีการติดตั้งโปรแกรม Microsoft® Office

Requirement

500 megahertz (MHz) processor or higher

256 megabyte (MB) RAM or higher

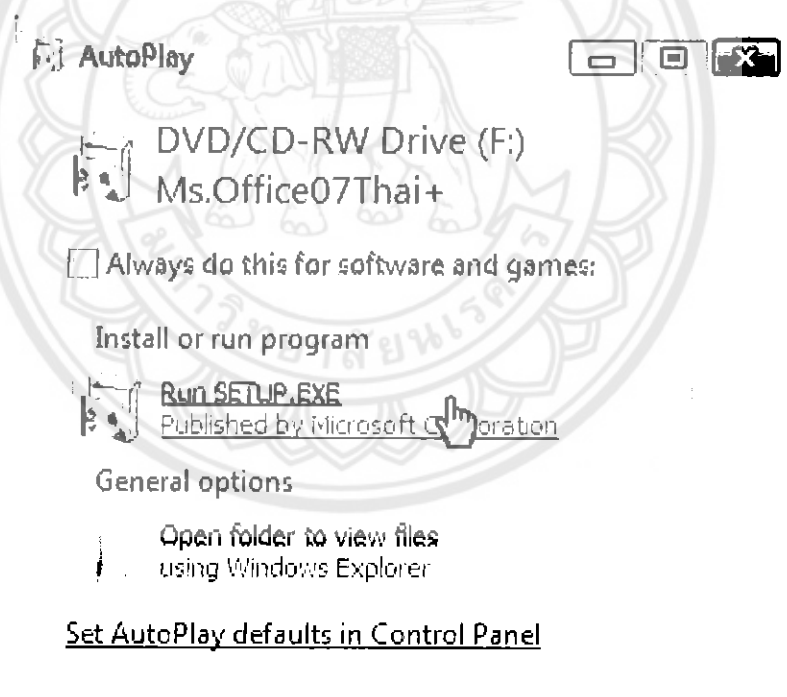
พื้นที่ 2 gigabyte (GB)

CD-ROM or DVD drive

ระบบปฏิบัติการ : Microsoft Windows XP with Service Pack (SP) 2, Windows Server 2003 with SP1, or later operating system

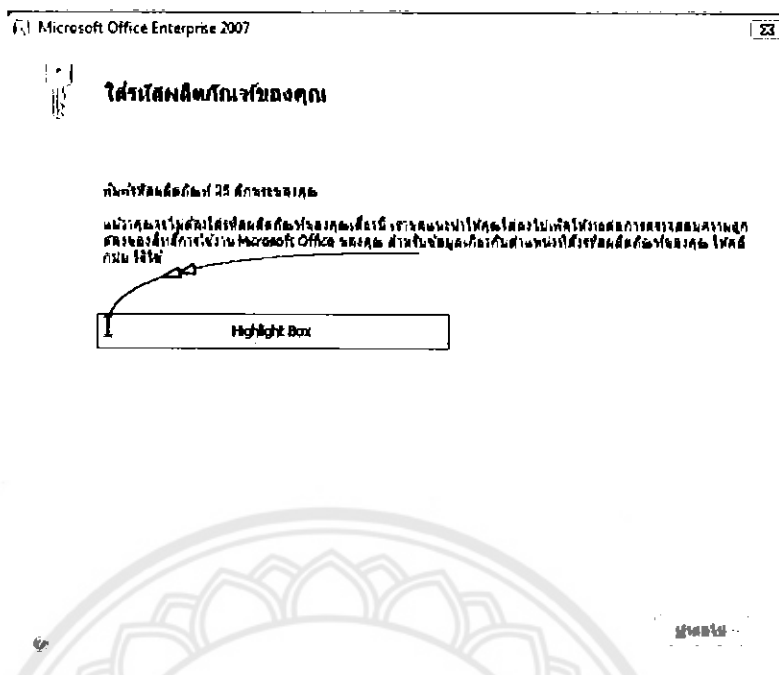
การติดตั้ง

ถ้าใส่แผ่นซีดีโปรแกรม จะเรียกไฟล์การติดตั้งขึ้นมาโดยอัตโนมัติ หรือเปิดโปรแกรม Explorer ไปที่ที่เก็บไฟล์ แล้วดับเบิลคลิก ดังรูปที่ 1 ข



รูปที่ 1 ข การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Office 2007 เมื่อใส่แผ่นซีดี

ใส่รหัสผลิตภัณฑ์ของโปรแกรม Microsoft Office 2007 ดังรูปที่ 2 ข และรูปที่ 3 ข จากนั้นกดทำต่อไปหรือ Next



รูปที่ 2 ข ใส่รหัสผลิตภัณฑ์โปรแกรม Microsoft Office 2007

อ่านข้อตกลงกำหนดสิทธิ์การใช้งานซอฟต์แวร์ Microsoft แล้วทำสัญลักษณ์ที่ช่อง
ยอมรับข้อตกลง ดังรูปที่ 3 ข จากนั้นกดทำต่อไป หรือ Next



รูปที่ 3 ข ข้อกำหนดสิทธิ์การใช้งานซอฟต์แวร์ Microsoft

เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วจะมีหน้าต่างดังรูปที่ 8 ข จากนั้นกดปิด

[x] Microsoft Office Enterprise 2007

[x]



Microsoft Office Enterprise 2007 ได้รับการติดตั้งลงในระบบแล้ว

และขณะนี้ Microsoft Office Online ได้ติดตั้งลงในระบบเรียบร้อยแล้ว สามารถใช้งานได้ และทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

—[x] Office Online—



รูปที่ 8 ข การติดตั้ง Microsoft Office เสร็จสมบูรณ์



การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Adobe Dreamweaver

Requirements

Intel Pentium 4 or AMD Athlon 64 processor

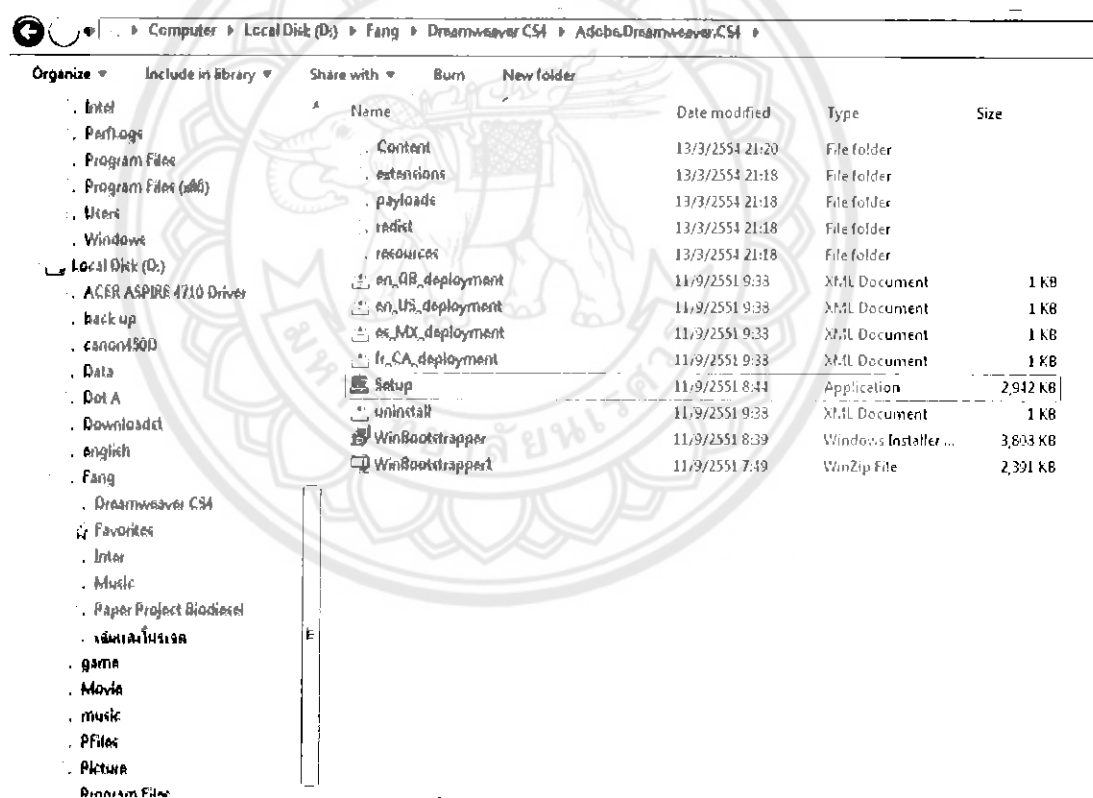
ระบบปฏิบัติการ : Windows XP SP2 (SP3 recommended); Windows Vista Home

Premium, Business, Ultimate, or Enterprise (SP1); Windows 7

512MB RAM

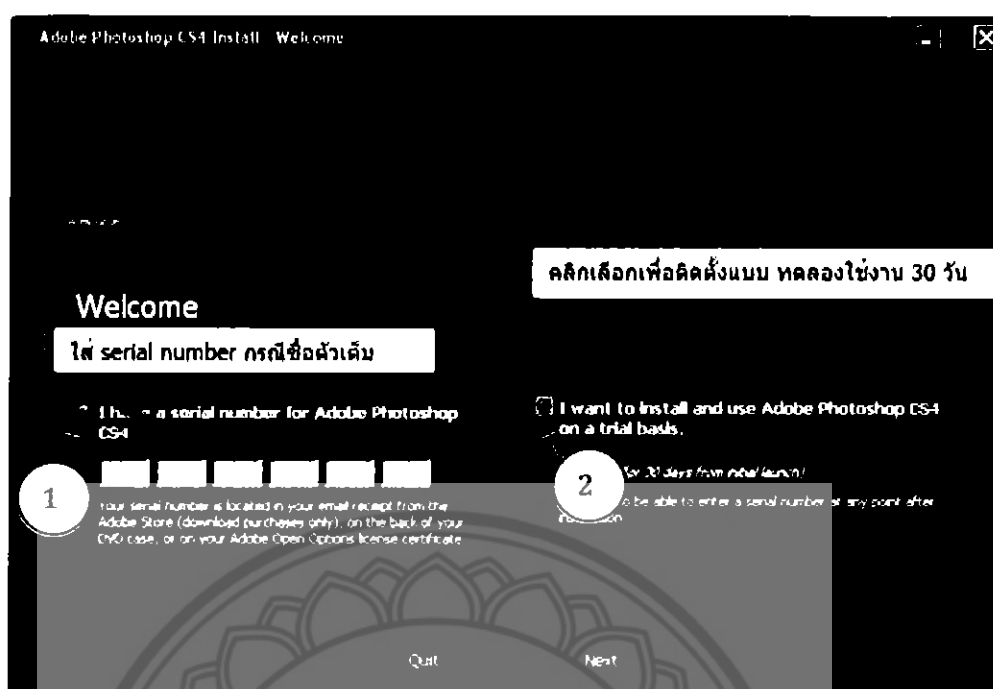
การติดตั้ง

ใส่แผ่นซีดี หรือ เปิด โปรแกรม Explorer จากนั้นไปที่ที่เก็บไฟล์ แล้วดับเบิลคลิก Setup.exe ดังรูปที่ 1 ก



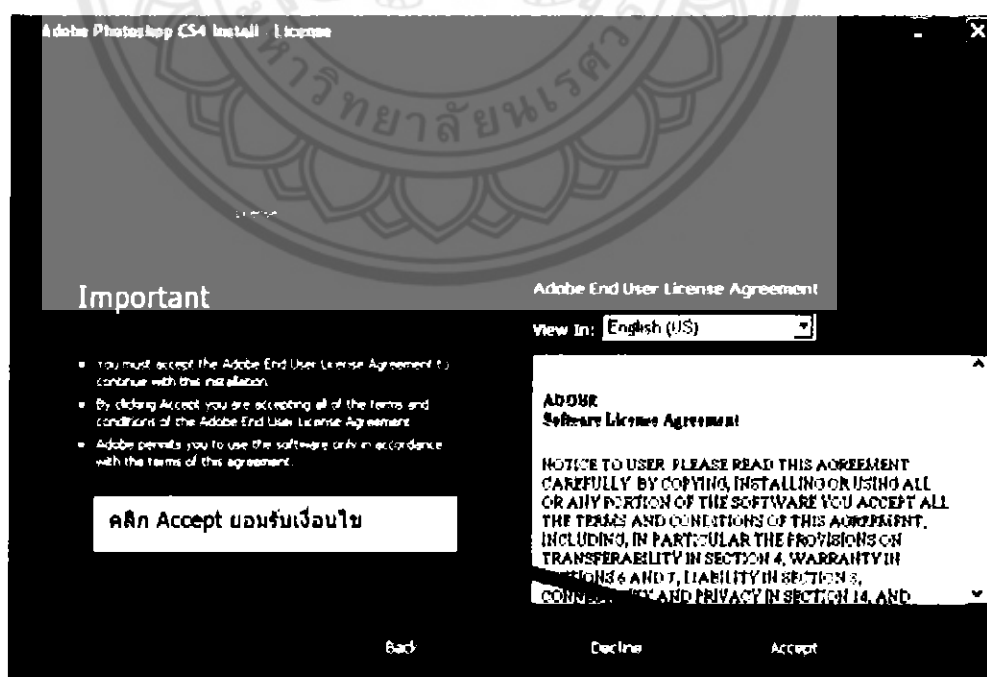
รูปที่ 1 ก การติดตั้งโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS4

หมายเลข 1 กำหนด serial number (กรณีเราซื้อแผ่น License) แต่ถ้าต้องการทดลองใช้งาน 30 วัน ให้เลือกหมายเลข 2 จากนั้นกดปุ่ม Next



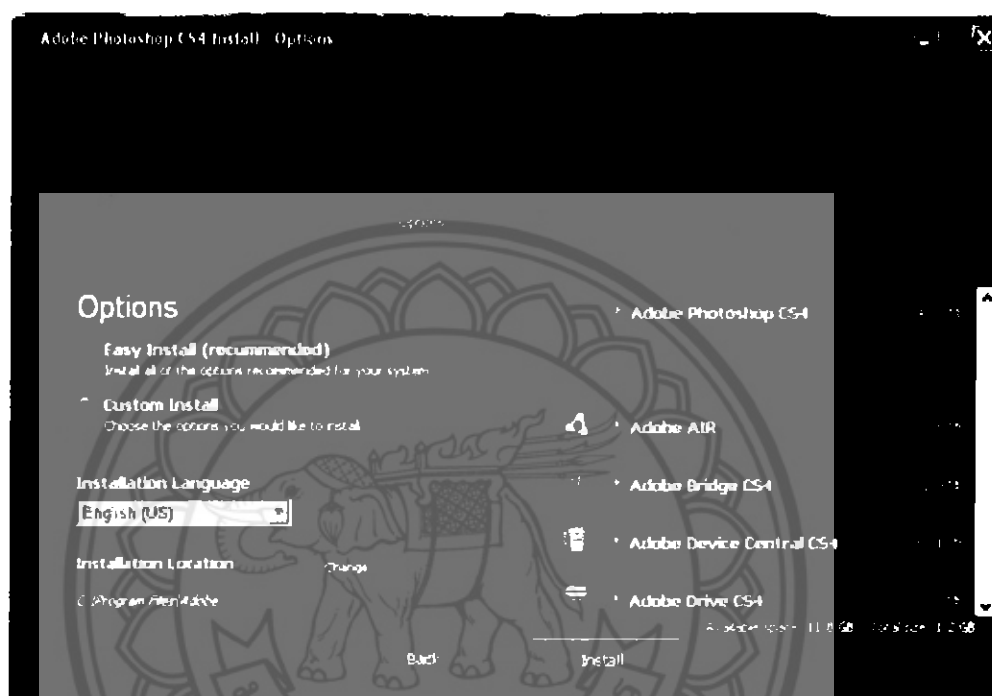
รูปที่ 2 ค หน้าเริ่มต้นของการติดตั้ง

จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอเงื่อนไขการใช้งานของโปรแกรม คลิกปุ่ม Accept เพื่อยอมรับเงื่อนไขการใช้งาน แล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้ง ดังรูปที่ 3 ค



รูปที่ 3 ค กระบวนการการติดตั้ง Adobe Dreamweaver CS4

เลือกภาษา และโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง ดังรูปที่ 4 ค จากนั้นคลิก Install เพื่อเริ่มการติดตั้ง โดยขั้นตอนนี้จะใช้เวลาประมาณ 5-10 นาทีโดยประมาณ (ขึ้นอยู่กับความเร็วคอมพิวเตอร์ของเรา) จากนั้นเราก็จะได้โปรแกรม Adobe Photoshop CS4 พร้อมให้เราได้ใช้งานทันที



รูปที่ 4 ค การตั้งค่าการติดตั้ง Adobe Dreamweaver CS4



ภาคผนวก ง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม AppServ

Requirements: No special requirements

ดาวน์โหลดโปรแกรม AppServ จากเว็บไซต์ <http://www.appservnetwork.com>

โดยทางกลุ่มของผู้จัดทำได้เลือกใช้ AppServ เวอร์ชัน 2.5.10

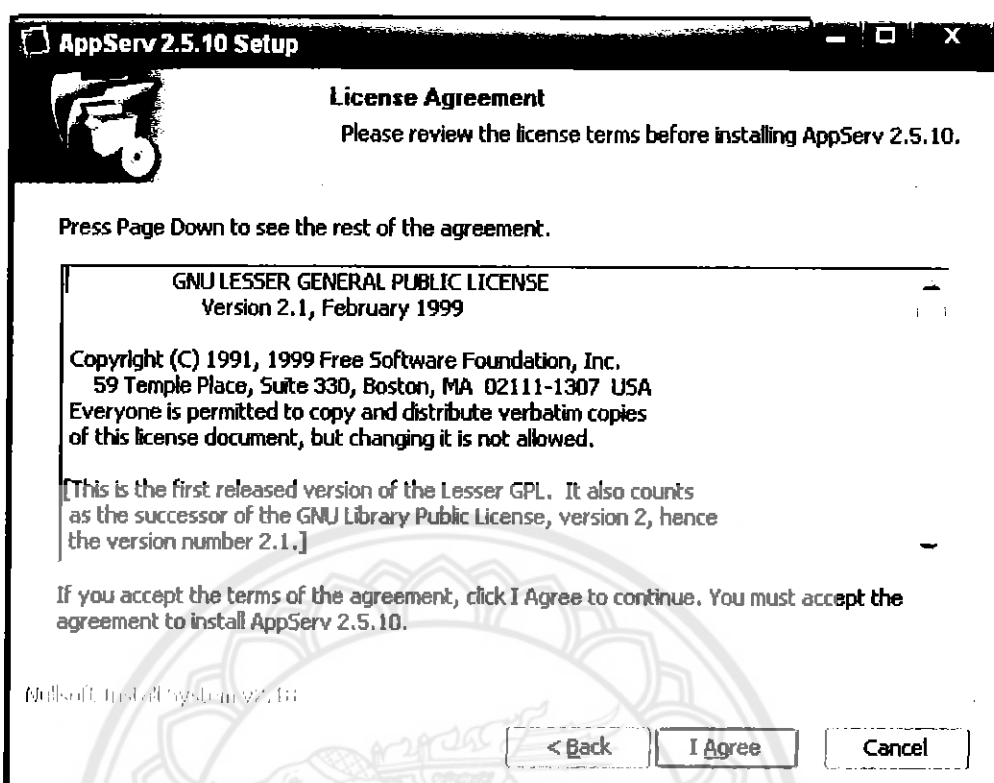
ขั้นตอนการติดตั้ง AppServ เวอร์ชัน 2.5.10

- 1) ดับเบิลคลิกไฟล์ Appserv-win32-x.x.x.exe เพื่อทำการติดตั้งจะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ 1 ง



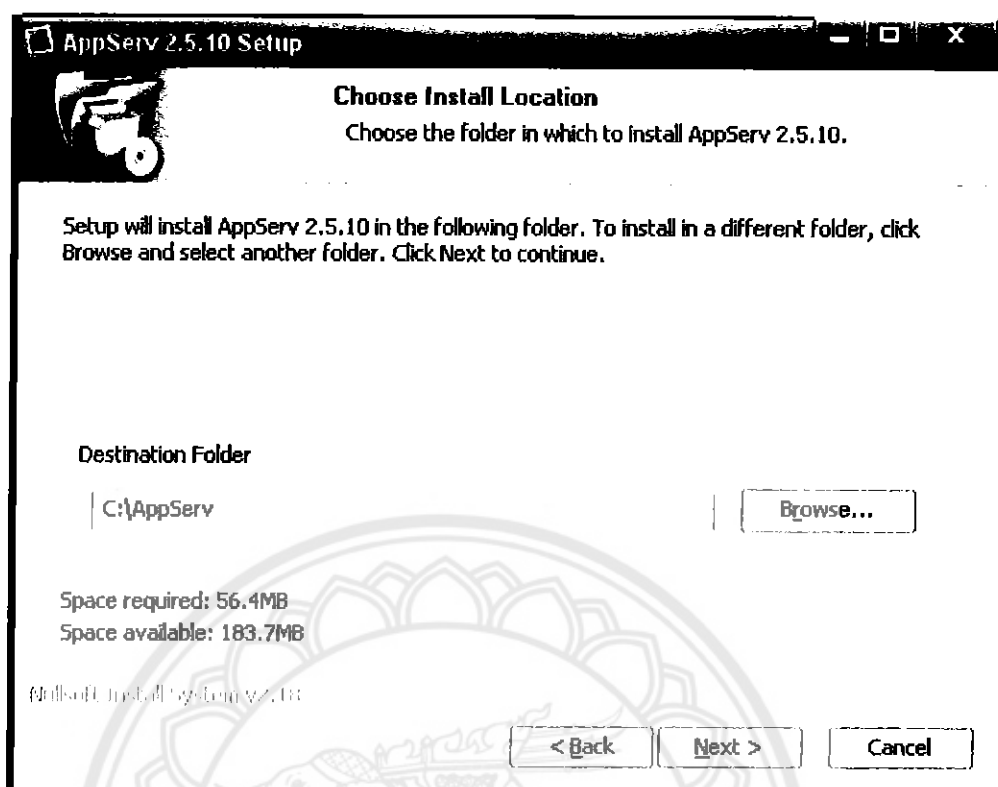
รูปที่ 1 ง ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ

- 2) เข้าสู่ขั้นตอนเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรม โดยโปรแกรม AppServ ได้แจกจ่ายในรูปแบบ GNU License หากผู้ติดตั้งอ่านเงื่อนไขต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว หากยอมรับเงื่อนไขให้กด Next เพื่อเข้าสู่การติดตั้งในขั้นต่อไป แต่หากว่าไม่ยอมรับเงื่อนไข ให้กด Cancel เพื่อออกจากกรติดตั้งโปรแกรม AppServ รูปที่ 2 ง



รูปที่ 2 ง แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License

3) เข้าสู่ขั้นตอนการเลือกปลายทางที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นปลายทางที่ติดตั้งจะเป็น C:\AppServ หากต้องการเปลี่ยนปลายทางที่ติดตั้ง ให้กด Browse แล้วเลือกปลายทางที่ต้องการ ดังรูปที่ 3 ง เมื่อเลือกปลายทางเสร็จสิ้นให้กดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งขั้นต่อไป

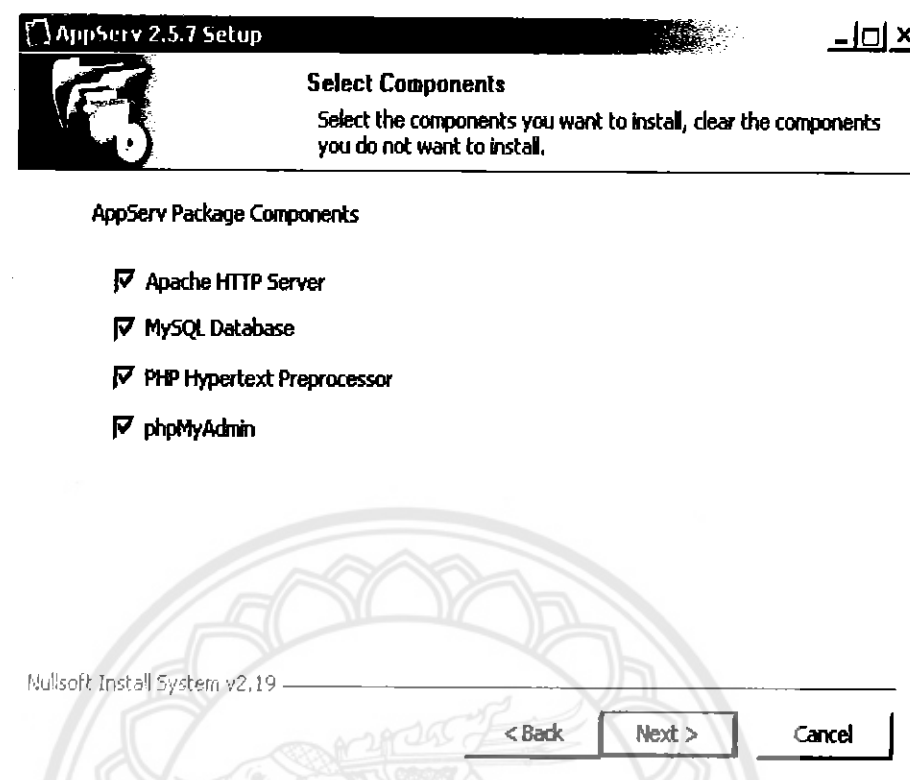


รูปที่ 3 ง เลือกปลายทางติดตั้งโปรแกรม AppServ

4) เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง โดยถ้าเริ่มต้นนั้นจะให้เลือกลงทุก Package แต่หากว่าผู้ใช้งานต้องการเลือกเฉพาะบาง Package ก็สามารถเลือกตามข้อที่ต้องการออก โดยรายละเอียดแต่ละ Package มีดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานของ ภาษา PHP

- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บไซต์ เมื่อทำการเลือก Package ดังรูปที่ 4 ง เรียบร้อยแล้ว ให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งต่อไป



รูปที่ 4 ง เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง

5) กำหนดค่าคอนฟิกของ Apache Web Server มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ดังรูปที่ 5 ง คือ Server Name เป็นช่องสำหรับป้อนข้อมูลชื่อ Web Server ของผู้ใช้ เช่น

www.appservnetwork.com

- AdminEmail คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลอีเมลผู้ดูแลระบบเช่น root@appservnetwork.com

- HTTP Port คือช่องสำหรับระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว Protocol HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากว่าต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 ก็สามารถแก้ไขได้ หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บไซต์จำเป็นต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บไซต์ทุกครั้งต้องใช้ <http://www.appservnetwork.com:99> จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

AppServ 2.5.10 Setup

Apache HTTP Server Information
Please enter your server's information.

Server Name (e.g. www.appservnetwork.com)
localhost

Administrator's Email Address (e.g. webmaster@gmail.com)
Roor@biodieseldatabase.com

Apache HTTP Port (Default : 80)
80

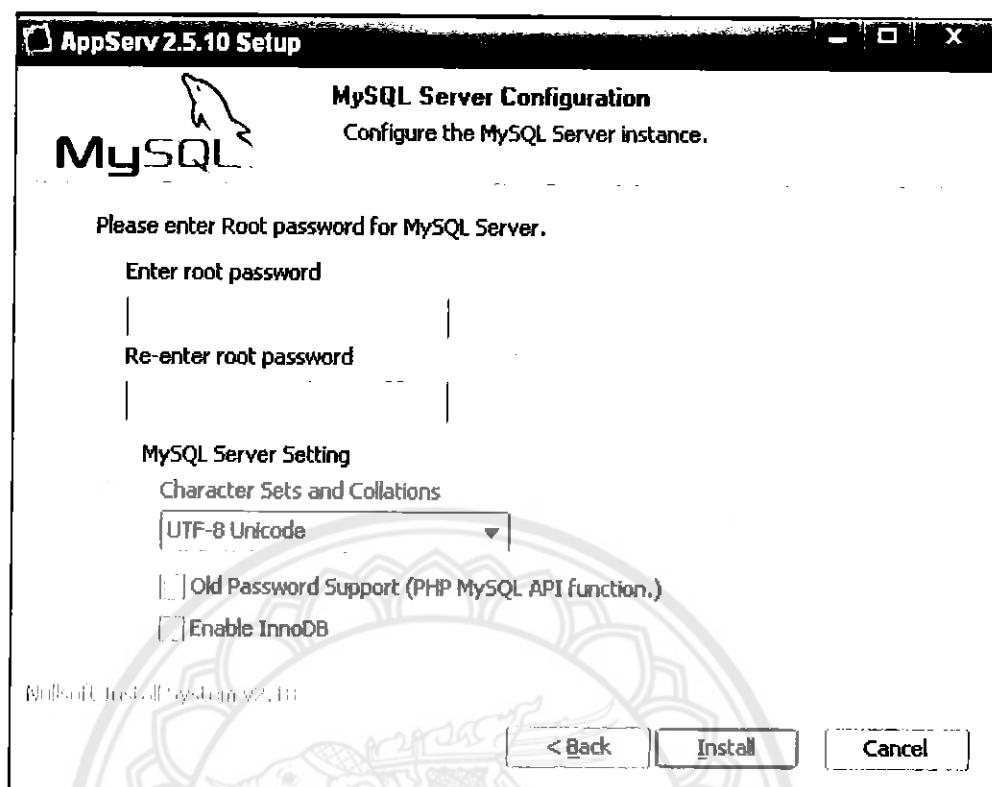
Microsoft installed system v2.1.0

< Back Next > Cancel

รูปที่ 5 ง แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server

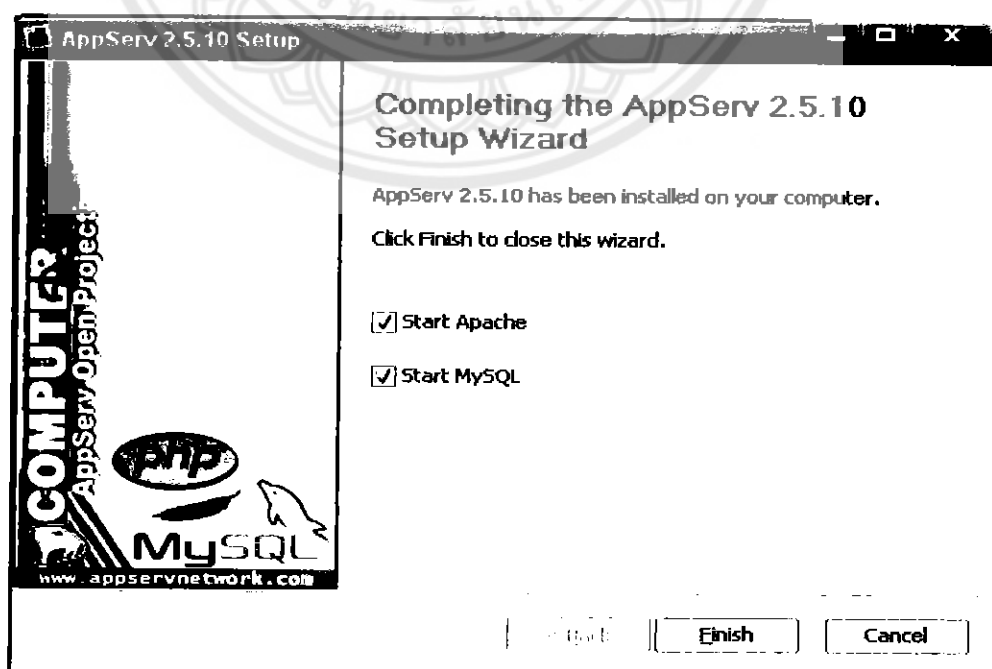
6) กำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL database มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน รูปที่ 6 ง คือ

- Root Password คือช่องสำหรับป้อน รหัสผ่านการใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบทุกครั้งที่ใช้ฐานข้อมูลในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบ ให้ระบุ user คือ root
- Character sets ใช้ในการกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล
- Old Password หากมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน PHP กับ MySQL API เวอร์ชันเก่า โดยเจอ Error Client does not support authentication protocol requested by server; consider upgrading MySQL Client ให้เลือกในส่วนของ Old Password เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้
- Enable InnoDB หากต้องการใช้งานฐานข้อมูลในรูปแบบ InnoDB ให้เลือกในส่วนนี้ด้วย



รูปที่ 6 ง แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database

7) ขั้นตอนขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้จะมีให้เลือกว่าต้องการสั่งให้การรัน Apache และ MySQL ทันทีหรือไม่ จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปที่ 7 ง



รูปที่ 7 ง แสดงหน้าจอขั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม AppServ

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ นายศักดิ์ดา อินขุนทด

วันเกิด 5 สิงหาคม พ.ศ. 2531

ที่อยู่ 364/38 หมู่ 10 ซ.พวงเพชร ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จ.พิษณุโลก



ชื่อ นายอรรถพันธ์ คงปันนา

วันเกิด 17 เมษายน พ.ศ. 2532

ที่อยู่ 29 หมู่ 2 ต.หัวเขี้ยว อ.นครไทย จ.พิษณุโลก 65120

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนครไทย จ.พิษณุโลก