



รายงานฉบับสมบูรณ์

การจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง
Establishment of Advanced Material Processing
Research Laboratory

ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์

Asst. Prof. Jintawat Chaichanawong, D.Eng.

TNI

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2561

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง ได้จัดตั้งขึ้นที่ห้อง C405 เริ่มโครงการตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดตั้งห้องวิจัยด้านการพัฒนาวัสดุ ซึ่งจะประกอบด้วย อุปกรณ์และเครื่องมือเบื้องต้นที่จำเป็นในการสังเคราะห์ การคัดแยกและขึ้นรูปวัสดุชนิดต่างๆ และสามารถสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยขั้นสูงของสถาบัน และการบริการวิชาการให้กับภาคอุตสาหกรรมที่สนใจ โดยได้รับทุนวิจัยส่วนหนึ่งจากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น และได้รับความอนุเคราะห์ชุดทดลองด้านถ่านชีวภาพจาก Kindai University และ Naniwa Roki Co., Ltd. โดยได้จัดเตรียมครุภัณฑ์ อุปกรณ์การวิจัย อุปกรณ์สำนักงาน โต๊ะปฏิบัติการ โต๊ะทำงาน และสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำดี-น้ำเสีย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อรองรับการวิจัยอย่างครบถ้วน ทำการแบ่งพื้นที่การใช้งานออกเป็น 5 ส่วน และออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานอย่างยืดหยุ่น ได้แก่

- 1) พื้นที่สำนักงานสำหรับคณาจารย์และนักวิจัย
- 2) พื้นที่สำนักงานสำหรับผู้ช่วยวิจัย และนักศึกษา
- 3) พื้นที่จัดประชุมและพื้นที่ส่วนรวม (Meeting Room & Co-working Space)
- 4) พื้นที่สำหรับการทดลองและการวิจัย
- 5) พื้นที่จัดแสดงผลงาน

การดำเนินงานระหว่างปีการศึกษา 2556-2561 ได้ให้การให้บริการการทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์และทำโครงการแก่นักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 14 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 8 คน มีการจัดสัมมนา นิทรรศการ และบรรยายพิเศษ เป็นการบริการวิชาการให้แก่บุคคลภายนอกอย่างต่อเนื่อง จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานห้องวิจัย และเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อต่างๆ ทั้งสื่อโทรทัศน์และสื่อสังคมออนไลน์ มีผลงานวิจัยด้านการพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุชนิดต่างๆ และมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ 2 ฉบับ และระดับชาติ 1 ฉบับ บทความวิจัยนำเสนอผลงานวิจัยตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 16 ฉบับ และระดับชาติ 3 ฉบับ บทความวิชาการตีพิมพ์ในวารสาร จำนวน 1 ฉบับ นอกจากนี้ยังได้ผ่านเข้ารอบการนำเสนอเทคโนโลยีและแผนธุรกิจจากงานวิจัย Biocoke ในกิจกรรม GEF UNIDO Cleantech Programme for SMEs in Thailand 2017 (GCIP Thailand Awards 2017) ซึ่งจัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมและ The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ภายใต้โครงการการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีขั้นสูง สัญญาเลขที่ 1404/A009 โดยได้รับความอนุเคราะห์ชุดทดลอง ตลอดจนคำแนะนำในการศึกษาวิจัยจาก Prof. Tamio Ida (Kinki University) และ Mr. Hirotooshi Murata (Naniwa Roki Co., Ltd.) และได้รับความอนุเคราะห์พื้นที่ในการทดลองอบแห้ง และคำแนะนำในการศึกษาวิจัยจาก ผศ.ดร. สุรัตน์ อาริรัตน์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ขอขอบพระคุณบริษัทอินเตอร์ คลินส์ อินดัสตรีส์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการซ่อมบำรุงเตาเผาแบบท่อสำหรับใช้ในการทำงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณมหารณพ พิกขาว นางสาวสิริ บุราภรณ์พงศ์ นางสาวสุพิชญา เชิดเกียรติกุล นายภิรเดช สายเสริมศักดิ์ นายณัฏฐกร สุขครันและนายธีรพล งามภูเขียว (นักศึกษาและผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการ) ที่ร่วมทำงานวิจัยจนโครงการนี้สำเร็จ

หากเกิดความผิดพลาดใดในงานวิจัย ข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ ที่นี้ และข้าพเจ้ายินดีที่จะนำข้อเสนอแนะไปใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเพื่อเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์
หัวหน้าโครงการวิจัย

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	i
กิตติกรรมประกาศ.....	ii
สารบัญ.....	iii
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญรูป.....	vi
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาแนวทางเหตุผลและปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2.2 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล.....	5
2.2 อุปกรณ์การวิจัย.....	5
3 แผนผังและภาพถ่ายห้องวิจัย.....	6
3.1 แผนผังห้องวิจัยกระบวนการวิจัยขั้นสูง	7
3.2 ภาพถ่ายห้องวิจัย	7
3.3 ภาพถ่ายครุภัณฑ์ที่ใช้ในการวิจัย	9
4 ผลการดำเนินงาน.....	17
4.1 การให้บริการนักศึกษา.....	17
4.2 การเผยแพร่ผลงานและเอกสารแนะนำห้องวิจัย	24
4.3 ผลงานวิจัยและผลงานตีพิมพ์	26
4.4 รางวัลที่ได้รับ	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล	32
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	32
5.2 แนวทางการทำวิจัยต่อเนื่อง.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก รายละเอียดครุภัณฑ์.....	35



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

2.1	แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart) โดยแสดงเป็นรายไตรมาส.....	4
-----	---	---



สารบัญรูป

รูป	หน้า
3.1	แผนผังห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง..... 6
3.2	พื้นที่สำนักงานสำหรับคณาจารย์และนักวิจัย 7
3.3	พื้นที่สำนักงานสำหรับผู้ช่วยวิจัย และนักศึกษา..... 7
3.4	พื้นที่จัดประชุมและพื้นที่ส่วนรวม 8
3.5	พื้นที่สำหรับการทดลองและการวิจัย..... 8
3.6	พื้นที่จัดแสดงผลงาน..... 9
3.7	เครื่องอัดถ่านชีวภาพโดยการอัดในแนวตั้ง 10
3.8	เครื่องอัดถ่านชีวภาพแบบต่อเนื่องดันแบบสำหรับอุตสาหกรรม 11
3.9	เตาเผาแบบท่อ (Tube Heating Furnace)..... 11
3.10	เครื่องวัดความชื้นวัตถุดิบ..... 12
3.11	ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาด 100 ลิตร 12
3.12	ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาด 400 ลิตร 13
3.13	ตู้ควบคุมความชื้น 13
3.14	เครื่องชั่งความละเอียดสูง..... 14
3.15	โต๊ะปฏิบัติการ..... 14
3.16	เครื่องคัดแยกขนาดอนุภาคแบบ Sieve Analysis..... 15
3.17	เครื่องย่อยลดขนาดวัสดุ..... 15
3.18	Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID)..... 16
4.1	การจัดสัมมนาร่วมกับ Kindai University 19
4.2	การบรรยายพิเศษ โดย ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์ 20
4.3	การจัดแสดงผลงานภายในสถาบัน 21
4.4	การจัดแสดงผลงานในนิทรรศการ..... 23
4.5	การร่วมนำเสนอเทคโนโลยีและแผนธุรกิจในงาน GCIP Thailand Awards 2017..... 24
4.6	การนำเสนอผลงานการวิจัยถ่านชีวภาพในรายการScience and Tech ทางช่อง TPBS..... 25
4.7	การนำเสนอผลงานการวิจัยถ่านชีวภาพในรายการ TechTalk ทางช่อง MCOT Family 25
4.8	เอกสารแนะนำห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง..... 25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.9 ตัวอย่างโปสเตอร์แนะนำผลงานวิจัย	26
4.10 รางวัลเข้ารับสุดท้าย GCIP Thailand Awards 2017	30
4.11 รางวัลเชิดชูเกียรติอาจารย์ด้านผลงานวิจัยดีเด่น อันดับ 2 ประจำปีการศึกษา 2557	31
4.12 รางวัล Poster Popular Vote ในงาน JCREN 2014.....	31



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีด้านวัสดุเป็นเทคโนโลยีด้านหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เช่น เสริมสร้างความมั่นคงด้านการผลิตและด้านพลังงานของประเทศ และสามารถบำบัดสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะมลพิษทางอากาศและทางน้ำที่เกิดจากความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมได้ด้วย ดังนั้นการศึกษาวิจัยด้านกระบวนการวัสดุขั้นสูงจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการพัฒนาวัสดุชนิดต่างๆ ให้มีสมบัติที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นในการพัฒนาวัสดุจากเศษวัสดุทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เพื่อการลดปริมาณการใช้ทรัพยากร และการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมซึ่งเริ่มมีปัญหามากขึ้นในปัจจุบัน

อนึ่งสืบเนื่องจากการที่ ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์ (หัวหน้าโครงการวิจัยนี้) ได้รับทุนวิจัยการพัฒนาระบบการสังเคราะห์คาร์บอนรูพรุน จากทางสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เมื่อ พ.ศ. 2554 นั้น ขณะนี้งานวิจัยดังกล่าวได้ดำเนินการใกล้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อให้งานวิจัยมีความต่อเนื่องและยั่งยืน และเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านกระบวนการวัสดุขั้นสูง สนับสนุนการบริการวิชาการและการวิจัยด้านวัสดุ และการรองรับทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทในหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งขยายขอบเขตของงานวิจัยเพื่อรองรับยุทธศาสตร์การวิจัยในอนาคต ที่จะมุ่งเน้นการพัฒนาวัสดุเพื่อประยุกต์ใช้ด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานทางเลือกที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การพัฒนาเครื่องผลิตถ่านชีวภาพ (Biocoke) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมในเตาหลอมโลหะ ซึ่งทาง ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ได้ร่วมวิจัยกับนักวิจัย จาก Kindai University และ Naniwa Roki Co., Ltd. (ทาง Kinki University ได้มอบเครื่องผลิตถ่านชีวภาพสำหรับงานวิจัยให้กับทางสถาบันฯ และติดตั้งเครื่องต้นแบบสำหรับอุตสาหกรรมเพื่อวิจัยเบื้องต้นที่สถาบันฯ) การพัฒนาสปีลอดมัลพิษ การพัฒนาวัสดุแหล่งคาร์บอนจากวัสดุทางเศษวัสดุทางการเกษตร เป็นต้น โดยขณะนี้โครงการวิจัยเหล่านี้ได้เริ่มดำเนินการในระยะเริ่มต้นบ้างแล้ว เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ และก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่ขณะนี้ยังดำเนินการต่อไม่ได้เพราะขาดซึ่งครุภัณฑ์และวัสดุวิจัยที่บางส่วน เพื่อให้โครงการวิจัยเพื่อให้การวิจัยดังกล่าวสัมฤทธิ์ผล ผู้วิจัยจึงพิจารณาว่าสมควรจะเร่งดำเนินการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง ตามที่ทางสถาบันฯ ได้อนุมัติงบประมาณตามแผนยุทธศาสตร์ประจำปี 2556 (รหัสโครงการ A56-3.3-2) เพื่อให้สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง ตามกลยุทธ์ที่ 3.3 เพื่อส่งเสริมการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยหรือศูนย์ศึกษาวิจัย ปี 2556 ในตัวชี้วัดที่ 1 จำนวนห้องปฏิบัติการวิจัยหรือโครงการวิจัยที่มีความต่อเนื่องเป็นระยะยาว โดยโครงการจัดตั้ง

ห้องปฏิบัติการวิจัย AMP นี้จะเป็นส่วนหนึ่งของโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยเทคโนโลยีพลังงานขั้นสูง (Research Center for Advanced Energy Technology, RCAET) ของหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เพื่อสร้างความร่วมมือกับห้องวิจัย FCL ในการบูรณาการความรู้ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้วัสดุชนิดต่างๆ ในด้านพลังงานร่วมกันในอนาคตตามพัฒนาด้านงานวิจัยเพื่อมุ่งพัฒนาพลังงานทางเลือกที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างผลงานวิจัยเบื้องต้นที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ คือ บทความวิจัยเรื่อง Preparation of carbon aerogel microspheres by a simple-injection emulsification method โดย J. Chaichanawong, K. Kongcharoen, S. Areerat ตีพิมพ์ในวารสารวิจัยระดับนานาชาติ Advanced Powder Technology Vol. 24 ปี 2013 หน้า 891-896 [1] ซึ่งเป็นวารสารที่ได้รับการยอมรับ โดยอยู่ในฐานข้อมูลสากล ISI (Impact Factor: 1.650) และ SJR (SCImago Journal Rank) โดยได้รับการจัดอันดับอยู่ใน ควอลิตี้ 1 (Q1) ในปีล่าสุด ใน Subject Category: Chemical Engineering (miscellaneous) และบทความวิจัยที่น่าสนใจในที่ประชุมวิชาการ เรื่อง Synthesis of carbon-based materials by hydrothermal carbonization of banana petioles โดย M. Channirutti, J. Chaichanawong, A. Eiad-ua ในการประชุมวิชาการ The 2nd Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2013) ซึ่งจะจัดขึ้นเมื่อ November 25-26, 2013 [2] โดยผลงานนี้ได้รับรางวัล **“Excellent Paper Award”** จากการประชุมดังกล่าวด้วย

ดังนั้นเพื่อให้โครงการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยฯ ดังกล่าวสำเร็จ จึงมีความจำเป็นที่จะของบประมาณเพื่อสนับสนุนการวิจัยกับทางสถาบัน สำหรับการจัดซื้อเครื่องมือ และจัดจ้างเพื่อสร้างอุปกรณ์วิจัย ตลอดจนอุปกรณ์เบื้องต้นที่สำคัญ และดำเนินโครงการวิจัยที่ริเริ่มไว้ให้สำเร็จ โดยคาดว่าโครงการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยฯ นี้ จะช่วยสร้างความเข้มแข็งด้านงานวิจัย สามารถเพิ่มผลงานตีพิมพ์ในระดับชาติและนานาชาติ และสนับสนุนการบริการวิชาการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อจัดตั้งห้องวิจัยด้านกระบวนการวัสดุขั้นสูง ตลอดจนจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุชนิดต่างๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม และสามารถสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยขั้นสูงของสถาบัน และการบริการวิชาการกับให้กับภาคอุตสาหกรรมที่สนใจ

1.2.2 เพื่อสนับสนุนการงานวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทในหลักสูตรปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องของสถาบัน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 จัดตั้งห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งจะประกอบด้วย อุปกรณ์และเครื่องมือเบื้องต้นที่จำเป็นในการสังเคราะห์ การคัดแยกและขึ้นรูปวัสดุชนิดต่างๆ เช่น ถ่านชีวภาพ (Biocoke) คาร์บอนรูพรุน (Porous carbon) ในรูปแบบต่างๆ แหล่งคาร์บอน (Carbon Sources) ตัวเร่งปฏิกิริยา วัสดุผสม (Composite materials) เป็นต้น

1.3.2 ให้บริการเพื่อสนับสนุนการงานวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทใน หลักสูตรปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องของสถาบัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงที่สามารถสังเคราะห์ การคัดแยกและขึ้นรูปวัสดุชนิดต่างๆ ได้

1.4.2 ได้ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ และ/หรือ ผลงานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุม วิชาการระดับนานาชาติ

1.4.3 ช่วยสนับสนุนการผลิตวิทยานิพนธ์คุณภาพดีจากนักศึกษาปริญญาโทในหลักสูตร MET

บทที่ 2

ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงดังตารางที่ 2.1 เดิมมีแผนการดำเนินงานเป็นเวลา 2 ปี ระหว่างปี 2557 – 2558 แต่ได้ขอขยายเวลาเป็นรวมระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 4 ปี ระหว่างปี 2557 – 2560 ดังแสดงในตารางที่ 1 เนื่องจากทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้มีการปรับเปลี่ยนแผนการใช้ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ และห้องวิจัย จากเดิมที่มีแผนจะใช้ห้อง C105 จึงได้เปลี่ยนเป็นจัดตั้งห้องวิจัยหลักที่ห้อง C405 ซึ่งต้องใช้เวลาในการปรับปรุงห้อง และแก้ไขปัญหาการจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีความล่าช้ากว่าแผนที่วางไว้ โดยระหว่างที่รอการอนุมัติใช้ห้องวิจัยทางผู้วิจัยได้ใช้ห้องวิจัย Fuel Cell เพื่อทำการวิจัยและทดลองเบื้องต้นไปพลางก่อน

ตารางที่ 2.1 แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart) โดยแสดงเป็นรายไตรมาส

ขั้นตอน	ปีที่ 1				ปีที่ 2				ปีที่ 3				ปีที่ 4			
ไตรมาส/เดือนที่	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. เสนอข้อเสนอโครงการ																
2. ออกแบบห้องวิจัยและการทดลอง																
3. จัดซื้อวัสดุครุภัณฑ์ ติดตั้งและทดสอบครุภัณฑ์ ส่วนแรก																
4. ทำการทดลองเบื้องต้น																
5. ทำการทดลองเก็บผล วิเคราะห์วิจารณ์ผล และปรับเปลี่ยนการทดสอบ																
6. ปรับปรุงห้อง C405																
7. จัดซื้อและติดตั้งครุภัณฑ์ส่วนที่ 2																
8. วิเคราะห์และสรุปผลโครงการ																
9. ส่งผลงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ และ/หรือนำเสนอที่ประชุมวิชาการ																

2.2 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

การทำวิจัยและการติดตั้งครุภัณฑ์วิจัยจะดำเนินการที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

- 1) ห้อง C405 เป็นห้องวิจัยหลักและติดตั้งครุภัณฑ์
- 2) อาคารปฏิบัติการ J (พื้นที่ติดตั้งชั่วคราวของเครื่องผลิต Biocoke ระดับอุตสาหกรรม)
- 3) ห้องวิจัยเซลล์เชื้อเพลิง (FCL)
- 4) ห้องปฏิบัติการเคมี

2.3 อุปกรณ์การวิจัย

อุปกรณ์วิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ครุภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์

- 1) ครุภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องคัดแยกขนาดอนุภาคแบบ Sieve Analysis เครื่องชั่งวัดความชื้น ตู้ควบคุมความชื้น โต๊ะปฏิบัติการ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่นๆ และให้บริการแก่นักศึกษาในการทำวิจัยและโครงการ
- 2) วัสดุอุปกรณ์ประกอบการวิจัย ได้แก่ สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือช่าง

บทที่ 3

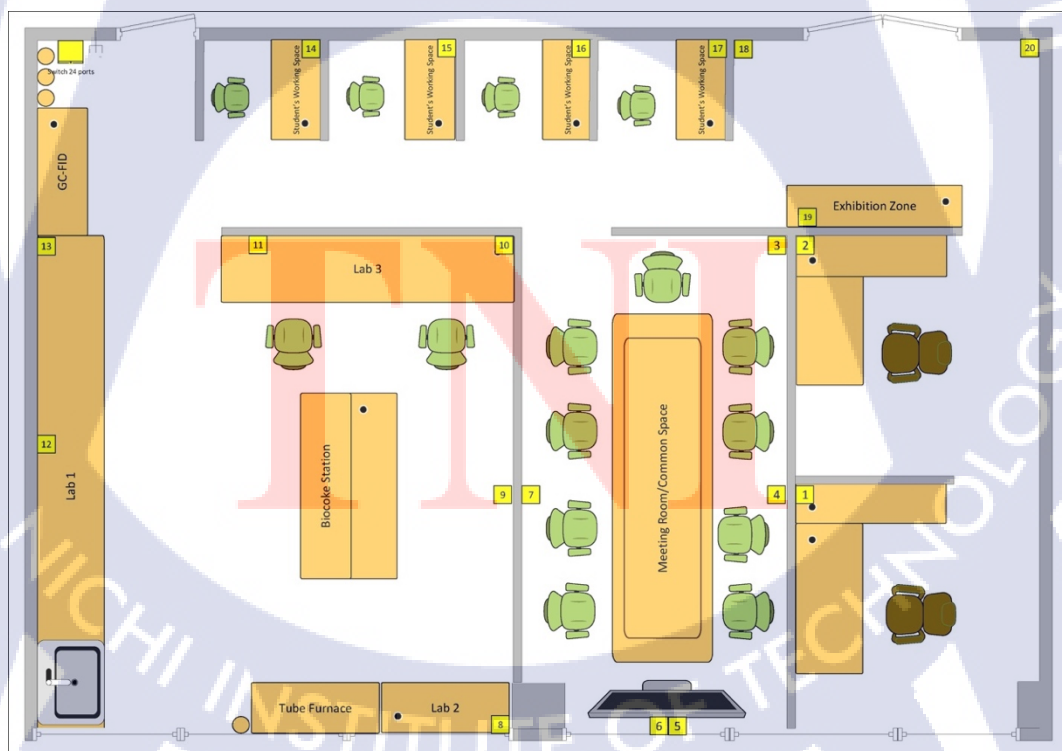
แผนผังและภาพถ่ายห้องวิจัย

3.1 แผนผังห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง

แผนผังห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงที่จัดตั้งขึ้นที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.1 โดยแบ่งพื้นที่การใช้งานออกเป็น 5 ส่วน และออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานอย่างยืดหยุ่น ได้แก่

- 1) พื้นที่สำนักงานสำหรับคณาจารย์และนักวิจัย สามารถรองรับนักวิจัยได้ 2 - 4 ที่นั่ง
- 2) พื้นที่สำนักงานสำหรับผู้ช่วยวิจัย และนักศึกษา สามารถรองรับนักวิจัยได้ 4 - 6 ที่นั่ง
- 3) พื้นที่จัดประชุมและพื้นที่ส่วนรวม (Meeting Room & Co-working Space) สามารถรองรับการประชุมได้ประมาณ 10 - 15 ที่นั่ง
- 4) พื้นที่สำหรับการทดลองและการวิจัย
- 5) พื้นที่จัดแสดงผลงาน

โดยได้จัดเตรียมครุภัณฑ์ อุปกรณ์การวิจัย อุปกรณ์สำนักงาน โต๊ะปฏิบัติการ โต๊ะทำงาน และสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำดี-น้ำเสีย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อรองรับการวิจัยอย่างครบถ้วน



รูปที่ 3.1 แผนผังห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง

3.2 ภาพถ่ายห้องวิจัย

ตัวอย่างภาพถ่ายพื้นที่ส่วนต่างๆ ภายในห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง (ห้อง C405) แสดงดังรูปที่ 3.2 – 3.6



รูปที่ 3.2 พื้นที่สำนักงานสำหรับคณาจารย์และนักวิจัย



รูปที่ 3.3 พื้นที่สำนักงานสำหรับผู้ช่วยวิจัย และนักศึกษา



รูปที่ 3.4 พื้นที่จัดประชุมและพื้นที่ส่วนรวม



รูปที่ 3.5 พื้นที่สำหรับการทดลองและการวิจัย



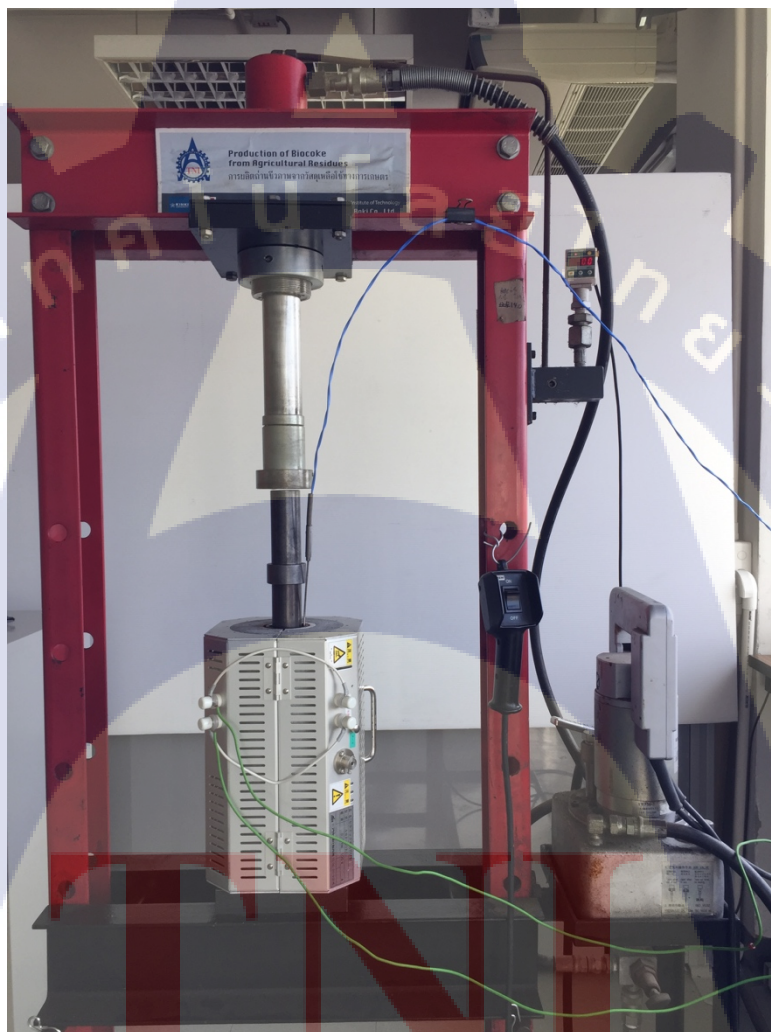
รูปที่ 3.6 พื้นที่จัดแสดงผลงาน

3.3 ภาพถ่ายครุภัณฑ์ที่ใช้ในการวิจัย

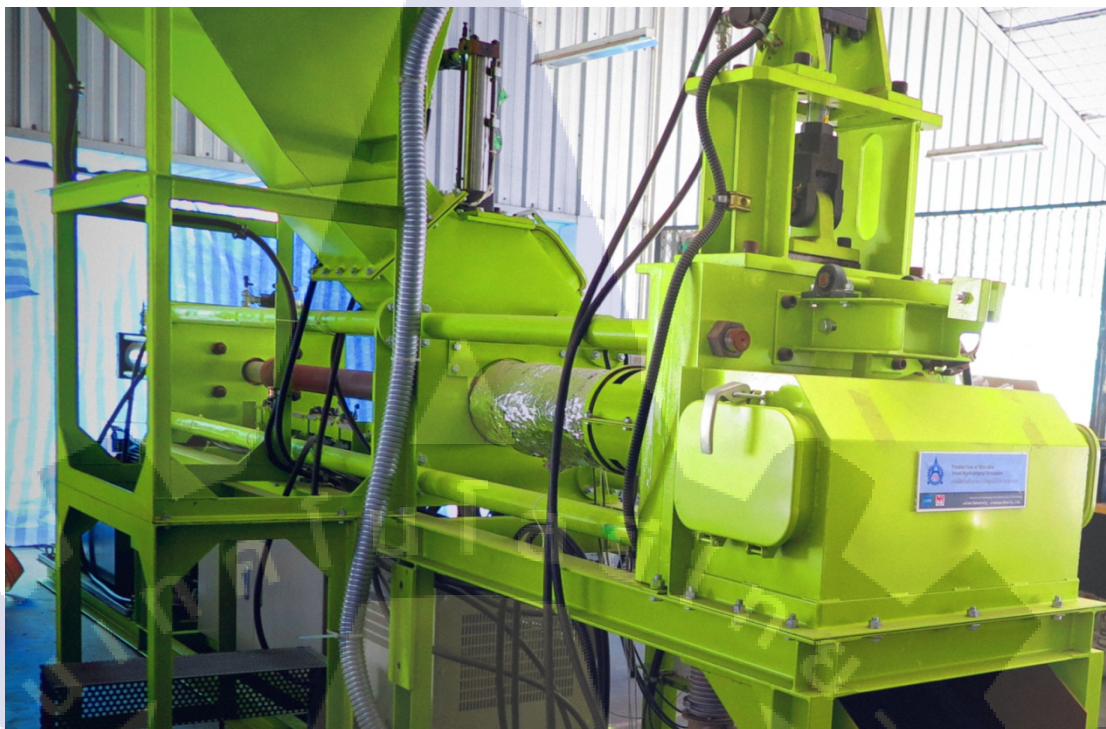
ภายในห้องห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง มีครุภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนา คัดแยกวัสดุ ได้แก่

- 1) เครื่องอัดถ่านชีวภาพโดยการอัดในแนวตั้ง ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.7
- 2) เครื่องอัดถ่านชีวภาพแบบต่อเนื่องต้นแบบสำหรับอุตสาหกรรม ติดตั้งที่อาคาร J เนื่องจากต้องใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส แสดงดังรูปที่ 3.8
- 3) เตาเผาแบบท่อ (Tube Heating Furnace) ติดตั้งที่อาคาร J แสดงดังรูปที่ 3.9
- 4) เครื่องวัดความชื้นวัสดุดิบ ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.10
- 5) ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาดเล็ก ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.11
- 6) ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาด 400 ลิตร ติดตั้งที่อาคาร J เนื่องจากต้องใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส แสดงดังรูปที่ 3.12
- 7) ตู้ควบคุมความชื้น ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.13
- 8) เครื่องชั่งความละเอียดสูง ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.14
- 9) โต๊ะปฏิบัติการ ติดตั้งที่ห้อง C405 แสดงดังรูปที่ 3.15

- 10) เครื่องคัดแยกขนาดอนุภาคแบบ Sieve Analysis ติดตั้งที่ห้อง C405 รูปที่ 3.16
- 11) เครื่องย่อยลดขนาดวัสดุ ติดตั้งที่อาคาร J รูปที่ 3.17
- 12) Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID) ติดตั้งที่ห้อง C405 รูปที่ 3.18



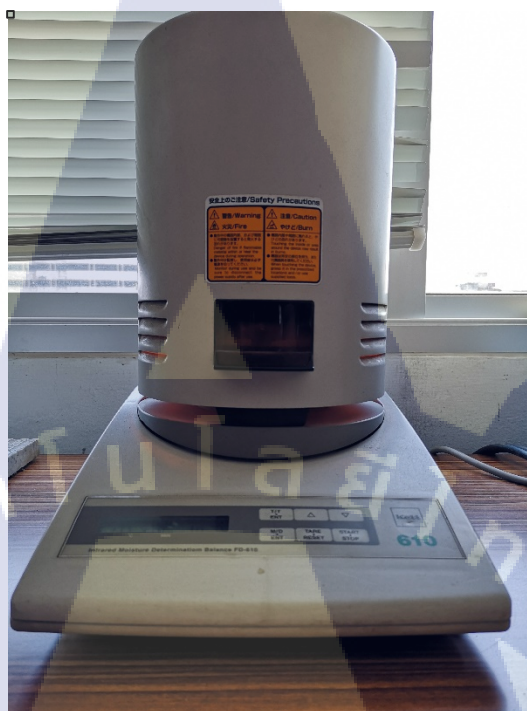
รูปที่ 3.7 เครื่องอัดถ่านชีวภาพโดยการอัดในแนวตั้ง



รูปที่ 3.8 เครื่องอัดถ่านชีวภาพแบบต่อเนื่องต้นแบบสำหรับอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.9 เตาเผาแบบท่อ (Tube Heating Furnace)



รูปที่ 3.10 เครื่องวัดความชื้นวัตถุดิบ



รูปที่ 3.11 ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาด 100 ลิตร



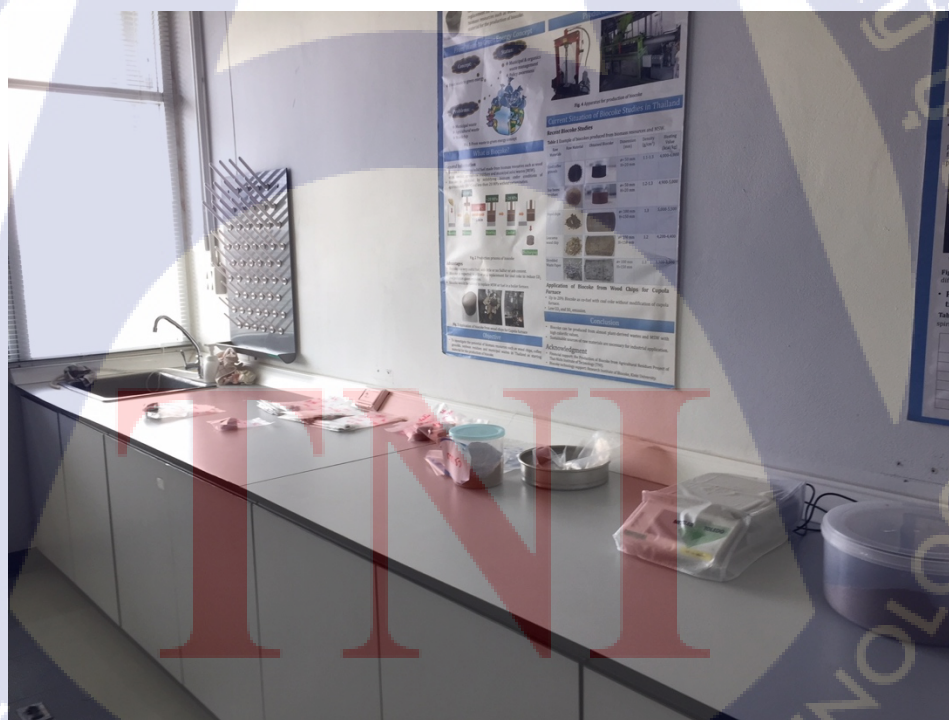
รูปที่ 3.12 ตู้ควบคุมความชื้น ขนาด 400 ลิตร



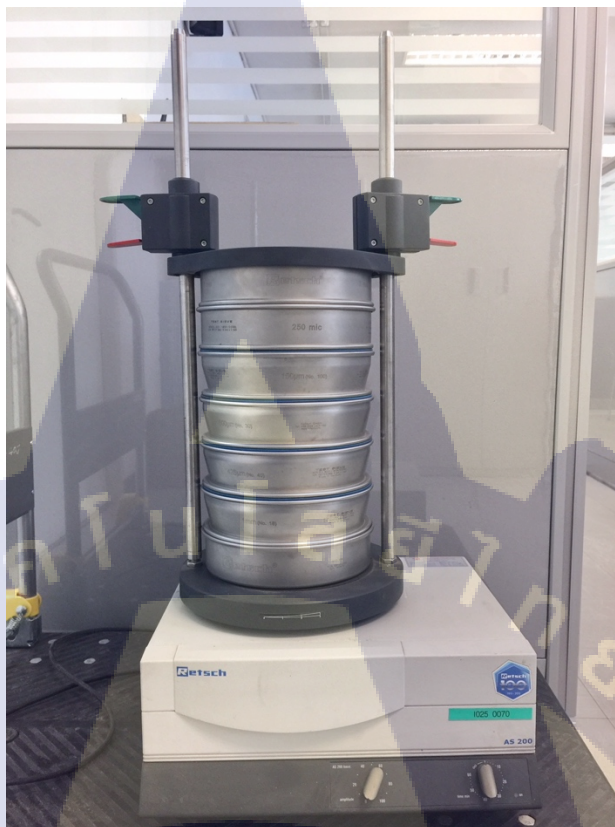
รูปที่ 3.13 ตู้ควบคุมความชื้น



รูปที่ 3.14 เครื่องชั่งความละเอียดสูง



รูปที่ 3.15 โต๊ะปฏิบัติการ



รูปที่ 3.16 เครื่องคัดแยกขนาดอนุภาคแบบ Sieve Analysis



รูปที่ 3.17 เครื่องย่อยลดขนาดวัสดุ



รูปที่ 3.18 Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID)

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การให้บริการนักศึกษา

จากการดำเนินงานจัดตั้งห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงขึ้น ทางห้องวิจัยได้ให้บริการเพื่อรองรับการทำวิจัยเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ของหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม (MET) และการจัดทำโครงการงานของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เป็นแหล่งเรียนรู้ในการบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอนของนักศึกษา และการร่วมวิจัยกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ Research Institute of Bio-coke Kindai University นอกจากนี้ทางห้องวิจัยยังได้จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ในจากการวิจัยแก่สาธารณะอีกด้วย และเข้าร่วมการแข่งขันนำเสนอผลงานที่ได้จากการวิจัย โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงานระหว่างปีการศึกษา 2556-2561 ดังนี้

4.1.1 การให้บริการการทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท

มีนักศึกษาทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์กับห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง ระหว่างปีการศึกษา 2556 – 2561 จำนวน 14 คน ได้แก่

- 1) นายมานพ ชุมภูแก้ว
- 2) นายชุตติ งามวงศ์
- 3) นางสาวนพรัตน์ ต่อเหล่าคำ
- 4) นายชาญชัย ทองเชื้อ
- 5) นางสาวธนิศา เสาร์นำ
- 6) นางสาวณัฐภรณ์ สุวรรณนาคี
- 7) นางสาวสิริพันธ์ สิ้นลือนาม
- 8) นางสาวสุพิชญา เชิดเกียรติกุล
- 9) นางสาวอัมพิกา จันทร์ทองอิน
- 10) นายสุวิทย์ คงกล้า
- 11) นางสาววิศรา เลอศิลป์
- 12) นายชยากร เขียววัฒนา
- 13) นายภีรเดช สายเสริมศักดิ์
- 14) นายณัฏฐกร สุขครัน

4.1.2 การให้บริการการทำวิจัยเพื่อทำโครงการงานแก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี

มีนักศึกษาทำวิจัยเพื่อโครงการระดับปริญญาตรีกับห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง ระหว่างปีการศึกษา 2556 – 2561 จำนวน 8 คน ได้แก่

- 1) นายภีรเดช สายเสริมศักดิ์
- 2) นายธีระพล งามภูเขียว
- 3) นายนวพล จันทับทิม
- 4) นายปณทิกัญจน์ ดังวัธนาวณิชย์
- 5) นางสาวชนินทร์ ศรีแสง
- 6) นายสาวิตร อนวัชมงคล
- 7) นายธณิศ แสงหิรัญ
- 8) นางสาวพรรณนภา ชัยวุฒิ

4.1.3 การทำวิจัยร่วมกับหน่วยงานภายนอก

- 1) การวิจัยการพัฒนากระบวนการผลิตคาร์บอนรูพรุนชนิดเม็ดด้วยการปั่นกววน ร่วมกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 2) การวิจัยการพัฒนาถ่านชีวภาพ ร่วมกับ Research Institute of Bio-coke Kindai University

4.1.4 การบูรณาการความรู้การวิจัยกับการเรียนการสอน มีกิจกรรมในหลากหลายรูปแบบ เช่น ให้นำงานวิจัย เป็นแหล่งเรียนรู้ หรือนำนักศึกษาดูงาน และทดลองปฏิบัติ ในรายวิชาดังต่อไปนี้

- 1) MET-602 Engineering Research Methodology
- 2) MET-613 Advanced Material Technology
- 3) MET-622 Alternative Energy Technologies
- 4) MET-648 Energy Management and Green Manufacturing
- 5) ENG-203 Engineering Material
- 6) ENG-212 Manufacturing Processes

4.1.5 การแพร่องค์ความรู้ในจากการวิจัยแก่สาธารณะ ได้แก่

- 1) การจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการร่วมกับ Kindai University ในหัวข้อ “The TNI and Kindai Joint Workshop on Biocoke Technology” ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 28-29 มี.ค. 2560

2) การจัดสัมมนาร่วมกับ Kindai University ในหัวข้อ “Japan -Thailand Biomass Energy Seminar: “Bio-coke technology and business opportunities in Thailand” ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 21 ม.ค. 2558

ภาพถ่ายการจัดสัมมนาร่วมกับ Kindai University แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การจัดสัมมนาร่วมกับ Kindai University

3) การบรรยายพิเศษ

- หัวข้อ “นวัตกรรมการนำเศษวัสดุทางการเกษตรและชีวมวล (Biomass) ขยะมูลฝอย และขยะอุตสาหกรรมมาทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Biocoke) สำหรับหม้อน้ำ (Boiler) และเตาหลอมเหล็ก เพื่อลดต้นทุนพลังงานและลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม” จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ เวทีกลางในงานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2561 Event Hall 98-99 ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพมหานคร วันที่ 3 ก.พ. 61

- หัวข้อ “นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดเพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม: นวัตกรรมไบโอโค้ก (Bio Coke) พลังงานทดแทนจากชีวมวล” ในงานสัมมนานวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดสำหรับ

อุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน และอาหารทะเลแปรรูปของไทย จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ โรงแรมวังใต้ จ.สุราษฎร์ธานี วันที่ 25 เม.ย. 2560

- หัวข้อ “นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดเพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม: นวัตกรรมไบโอโค้ก (Bio Coke) พลังงานทดแทนจากชีวมวล” ในงานสัมมนานวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดสำหรับ อุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน และอาหารทะเลแปรรูปของไทย จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ โรงแรมหรรษาเจบี จ.สงขลา วันที่ 27 เม.ย. 2560

- หัวข้อ “นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดเพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม: นวัตกรรมไบโอโค้ก (Bio Coke) พลังงานทดแทนจากชีวมวล” ในงานสัมมนานวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดสำหรับ อุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน และอาหารทะเลแปรรูปของไทย จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ โรงแรมสตาร์คอนเวนชั่น จ.ระยอง วันที่ 3 พ.ค. 2560

- หัวข้อ “นวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดเพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม: นวัตกรรมไบโอโค้ก (Bio Coke) พลังงานทดแทนจากชีวมวล” ในงานสัมมนานวัตกรรมเทคโนโลยีสะอาดสำหรับ อุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน และอาหารทะเลแปรรูปของไทย จัดโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ โรงแรมเพรสซิเดนซ์ จ.อุดรธานี วันที่ 5 พ.ค. 2560

- หัวข้อ “Biocoke - Green Energy from Nature” ในงานสัมมนา J-T Tech Innovation Seminar ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 28 ต.ค. 2558

- การบรรยายและจัดแสดงผลงานวิจัย Introduction of Biocoke Technology ใน กิจกรรม New Gear Camp ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 5 พ.ค. 2558

- บรรยายเรื่องและสาธิตการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษวัสดุ ให้แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนราชินี ณ ห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง วันที่ 14 กรกฎาคม 2557

ตัวอย่างภาพถ่ายการบรรยายพิเศษให้กับหน่วยงานต่างๆ โดย ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะ วงศ์ แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การบรรยายพิเศษ โดย ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะ วงศ์

4) การจัดแสดงผลงานภายในสถาบัน

- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke ในการต้อนรับคณะของ H.E. M H.E. Mr. Hiroshige SEKO (Minister of Economy, Trade and Industry, Japan) วันที่ 9 ก.ย. 2559
- จัดแสดงผลงานวิจัยในงาน Special Talk (2560-MET) ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 24 เม.ย. 61
- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke ในการต้อนรับคณะของ Mr. Uchiyamada Takeshi (Chairman of Japan-Thailand Economic Cooperation Society (JTECS) and Chairman of the Board of Directors, Toyota Motor Corp.) วันที่ 16 ก.ย. 2558
- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke ในการต้อนรับคณะของ H.E. Mr. Shiro Sadoshima (Japanese Ambassador) วันที่ 8 ก.ย. 2558
- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke ในการต้อนรับคณะของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ดร. พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์) ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วันที่ 9 เม.ย. 2558

ตัวอย่างภาพถ่ายการจัดแสดงผลงานให้กับแขกที่มาเยี่ยมชมสถาบันฯ และผู้สนใจทั่วไป แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การจัดแสดงผลงานภายในสถาบัน

5) การจัดผลงานในงานนิทรรศการ

- จัดแสดงผลงานวิจัยในนิทรรศการวิชาการ "วันนิทรรศการวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า 2561" อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก วันที่ 12-13 พ.ย. 61
- จัดแสดงผลงานวิจัยในนิทรรศการวิชาการ "อุตสาหกรรมเซรามิก 4.0 ณ ศูนย์แสดงและจำหน่ายสินค้าเซรามิกและหัตถอุตสาหกรรม" อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปางวันที่ 19-23 ก.พ. 61
- จัดแสดงผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการและนิทรรศการ สวทช.ภาคเหนือ ประจำปี 2561 หัวข้อ"นวัตกรรมเพื่อชุมชน สู่วัฒนธรรมแห่งการแบ่งปันความรู้" ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา จ.เชียงใหม่ วันที่ 9 ก.พ. 61
- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke Technology ในงาน Agri-Tech Innovation Forum 2018 : นวัตกรรมสินค้าเกษตรไทยแห่งอนาคต ณ ศูนย์ประชุมวายุภักษ์ โรงแรมเซ็นทรา บายเซ็นทารา ศูนย์ราชการและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ แจ้งวัฒนะ วันที่ 26 ก.พ. 61
- จัดแสดงผลงานวิจัย Biocoke ในงานฉลองครบรอบ 10 ปีการก่อตั้งสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ณ โรงแรม Radisson Blu Plaza Bangkok วันที่ 2 ส.ค. 60
- จัดแสดงสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม Biocoke ในงาน Thailand Industry Expo 2016 ณ อิมแพค เมืองทองธานี วันที่ 26 ก.ค. 59
- จัดแสดงสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม Biocoke ในงาน Thailand Technology Show ครั้งที่ 2/2559 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ วันที่ 7-10 ก.ย. 59

ตัวอย่างภาพถ่ายการจัดแสดงผลงานในนิทรรศการภายนอกสถาบันฯ ให้กับผู้สนใจทั่วไป แสดง
ดังรูปที่ 4.4

TNI



รูปที่ 4.4 การจัดแสดงผลงานในนิทรรศการ

4.1.6 การเข้าร่วมการแข่งขันนำเสนอผลงานที่ได้จากการวิจัย

1) นำผลงาน Biocoke เข้าร่วมแข่งขันนำเสนอเทคโนโลยีและแผนธุรกิจในกิจกรรม “GEF UNIDO Cleantech Programme for SMEs in Thailand 2017 (GCIP Thailand Awards 2017)”
แสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การร่วมนำเสนอเทคโนโลยีและแผนธุรกิจในงาน GCIP Thailand Awards 2017

4.2 การเผยแพร่ผลงานและเอกสารแนะนำห้องวิจัย

เพื่อเผยแพร่ผลงานของห้องวิจัยและแนะนำความเชี่ยวชาญผลงาน ได้มีการเผยแพร่ผลงานการวิจัยผ่านชีวภาพซึ่งเป็นผลงานของห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงทางรายการสารคดีทางโทรทัศน์จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่

1) รายการ Science and Tech ทางช่อง TPBS ออกอากาศเมื่อวันที่ 6 ก.ค. 2557 และเผยแพร่ทางสื่อสังคมออนไลน์ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=YsJmHiQfzDE> [3] ดังรูปที่ 4.6

2) รายการ TechTalk ทางช่อง MCOT Family เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2559 และเผยแพร่ทางสื่อสังคมออนไลน์ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=oNKzwiwSEuA> [4] ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 การนำเสนอผลงานการวิจัยผ่านชีวภาพในรายการ Science and Tech ทางช่อง TPBS [3]

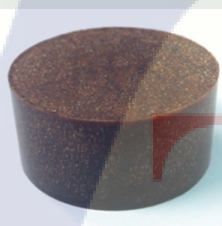


รูปที่ 4.7 การนำเสนอผลงานการวิจัยผ่านชีวภาพในรายการ TechTalk ทางช่อง MCOT Family [4]

นอกจากนี้ทางห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงได้จัดทำเอกสารแนะนำห้องวิจัย ดังรูปที่ 4.8 และจัดทำโปสเตอร์แสดงผลงานวิจัยดังรูปที่ 4.9 โดยทั้งเอกสารแนะนำห้องวิจัยและโปสเตอร์ได้จัดทำเผยแพร่ทั้งในรูปแบบเอกสารและเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล

ห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง

Advanced Material Processing Research Lab





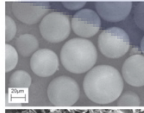

ห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูงเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์วิจัยเทคโนโลยีพลังงานขั้นสูง (Research Center for Advanced Energy Technology, REAET) มุ่งเน้นการพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุเพื่อไปประยุกต์ใช้ด้านพลังงานสิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ก๊าซชีวภาพ (Biocoke) คาร์บอนพรูพร (Porous carbon) และวัสดุผสม (Composite materials) จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ป่านรีโตนและอุตสาหกรรม

หัวหน้าห้องวิจัย:
ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยอนวงศ์

Contact:
โทร: 02-763-2600 ต่อ 2927
มือถือ: 081-101-8444
Email: jintawat@tri.ac.th

ความเชี่ยวชาญ:

- Biocoke (Bio-solid Fuel) Technology
- Development of Porous Carbon and Nanoporous Materials
- Application of Porous Materials for Wastewater Treatment (Adsorption Technology)
- Development of Composite Materials




โครงการวิจัยที่กำลังดำเนินการ:

- การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพอัดแท่งจากเศษวัสดุทางการเกษตรและอุตสาหกรรมไม้แปรรูป
- การผลิตด้านชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรมจากชีสเสียโยเกิร์ต
- การผลิตด้านชีวภาพร่วมกับ Research Institute of Biocoke, Kindai University
- การพัฒนากระบวนการสังเคราะห์คาร์บอนรูพรูร่วมกับ KMITL



ตัวอย่างผลงานตีพิมพ์:

- J. Chaichanawong, K. Thongchuea, S. Areearat. Effect of moisture on the mechanical properties of glass fiber reinforced polyamide composites. *Advanced Powder Technology* 27 (2016) 898-902.
- W. Tanthapanichakorn, J. Chaichanawong, S. Ratchahat. Review of nanomaterials R&D in 21st century in Thailand with highlight on nanoparticle technology. *Advanced Powder Technology* 25 (2014) 189-194.
- J. Chaichanawong, K. Kongcharoen, S. Areearat. Preparation of carbon aerogel microspheres by a simple injection emulsification method. *Advanced Powder Technology* 24 (2013) 891-896.
- J. Chaichanawong, R. Srisang, T. Kanchana-art, Effect of Moisture Content on Properties of Biocoke from Rubberwood Sawdust. The 5th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2016), Kuala Lumpur, Japan, December 7-9, 2016.
- J. Chaichanawong, T. Ngamphukhiao, Preparation of Biocoke from Rubberwood Sawdust by Using Used Coffee Ground as a Binder. The 7th TSME International Conference on Mechanical Engineering (TSME/CoME 2016), Chiang Mai, Thailand, December 13-16, 2016.

คณะที่ปรึกษา:

- ผศ.ดร. วิภาดา วงศ์สุวรรณ

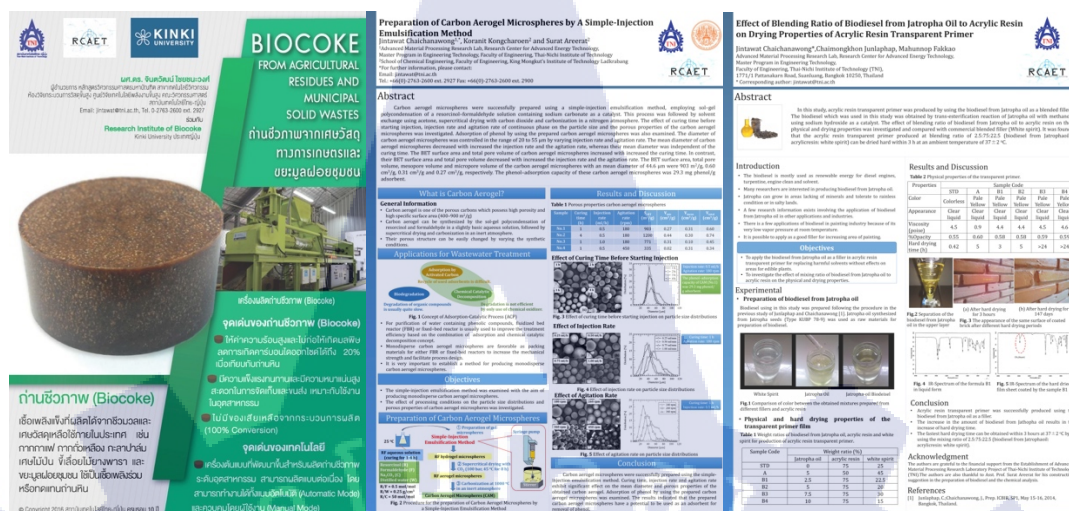
นักวิจัย:

- ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยอนวงศ์
- อ. วราจกานา สุขสม

ผู้ช่วยวิจัย:

- นายภัทรเดช สายสินศิริ
- นายปณิกร สุทธิธน

รูปที่ 4.8 เอกสารแนะนำห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างโปสเตอร์แนะนำผลงานวิจัย

4.3 ผลงานวิจัยและผลงานตีพิมพ์

จากการจัดตั้งห้องวิจัยกระบวนการวัสดุขั้นสูง ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาวัสดุคาร์บอนในรูปแบบต่างๆ เช่น คาร์บอนรูพรุนชนิดเม็ด วัสดุแหล่งคาร์บอน (Carbon Sources) จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร วัสดุผสม และถ่านชีวภาพ โดยได้ตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ระดับชาติ นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ และเผยแพร่บทความวิชาการในวารสารต่างๆ ดังนี้

4.1.1 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

ระดับนานาชาติ 2 ฉบับ และระดับชาติ 1 ฉบับ ได้แก่

- 1) J. Chaichanawong, C. Thongchuea, S. Areearat. Effect of moisture on the mechanical properties of glass fiber reinforced polyamide composites. Advanced Powder Technology 27 (2016) 898–902.
- 2) W. Tanthapanichakoon, J. Chaichanawong, S. Ratchahat. Review of nanomaterials R&D in 21st century in Thailand with highlight on nanoparticle technology. Advanced Powder Technology 25 (2014) 189–194.
- 3) S. Sinluenam, J. Chaichanawong, Determination of the Optimal Chemical Dosing Concentration in Reverse Osmosis Using Design of Experiments: A case study of Semiconductor Fabrication Factory in Chacheongsao, Thailand. TNI Journal of Engineering and Technology 6 [1] (2018) 7-11.

4.1.2 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ 16 ฉบับ และระดับชาติ 3 ฉบับ ได้แก่

- 1) J. Chaichanawong, Preparation of Biocoke from Rubberwood Sawdust and Ground Tea Leaves, The 9th TSME International Conference on Mechanical Engineering (TSME-ICoME 2018), Phuket, Thailand, December 11-14, 2018.
- 2) J. Chaichanawong, Preparation of Biocoke from Agricultural Wastes, The 6th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials (ICCCI2018), July 9-12, 2018, Kurashiki, Okayama, Japan.
- 3) S. Areerat, S. Ruenros, J. Chaichanawong, Effect of Drying Process for Preparation of Carbon Aerogel Microsphere using Supercritical Carbon Dioxide Drying, The 6th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials (ICCCI2018), July 9-12, 2018, Kurashiki, Okayama, Japan.
- 4) J. Chaichanawong, Development of Biocoke from Rubberwood Sawdust, The Management and Innovation Technology International Conference (MITiCON 2017), Ayutthaya, Thailand, December 14-16, 2017.
- 5) J. Chaichanawong, P. Saisermasak, Preparation of Biocoke for Industrial Utilization from Leucaena Woodchips, The 6th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2017), Bangkok, Thailand, October 12-14, 2017.
- 6) J. Chaichanawong, R. Srisang, T. Kanchana-art, Effect of Moisture Content on Properties of Biocoke from Rubberwood Sawdust, The 5th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2016), Kuala Lumpur, Malaysia, December 7-9, 2016.
- 7) J. Chaichanawong, T. Ngamphukhiao, Preparation of Biocoke from Rubberwood Sawdust by Using Used Coffee Ground as a Binder, The 7th TSME International Conference on Mechanical Engineering (TSME-ICoME 2016), Chiang Mai, Thailand, December 13-16, 2016.
- 8) S. Cherdkeattikul, K. Nantasaksiri, P. Saisermasak, J. Chaichanawong, Effects of Forming Temperature on Biocoke Properties from Used Coffee Ground, The 6th

- TSME International Conference on Mechanical Engineering (TSME-ICoME 2015), Petchaburi, Thailand, December 16-18, 2015.
- 9) S. Cherdkeattikul, K. Nantasaksiri, P. Saisermasak, J. Chaichanawong, Influence of Forming Pressure on Properties of Biocoke from Used Coffee Ground, The 4th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2015), Matsuyama, Japan, December 5-7, 2015.
 - 10) P. Saisermasak, S. Cherdkeattikul, J. Chaichanawong, Effect of Forming Temperature on Properties of Biocoke from Leucaena Wood Chips, The 4th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2015), Matsuyama, Japan, December 5-7, 2015.
 - 11) J. Chaichanawong, S. Cherdkeattikul, P. Supachutikul, Preparation of Biocoke from Coffee Grounds, The International Conference on Advanced Technology in Experimental Mechanics 2015 (ATEM'15), Toyohashi, Japan, October 4-8, 2015.
 - 12) W. Wongsuwan, S. Burapornpong, P. Supachutikul, S. Cherdkeattikul, K. Nantasaksiri, J. Chaichanawong, Process Effect of Temperature on Properties of Biocoke from Soybean Residues, The International Conference on Advanced Technology in Experimental Mechanics 2015 (ATEM'15), Toyohashi, Japan, October 4-8, 2015.
 - 13) J. Chaichanawong, S. Cherdkeattikul, P. Supachutikul, S. Burapornpong, M. Fakkao, T. Ida, Production of biocoke from biomass resources in Thailand, The 5th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials (ICCCI2015), July 7-10, 2015, Kurashiki, Okayama, Japan.
 - 14) J. Chaichanawong, C. Junlaphap, M. Fakkao, Effect of Blending Ratio of Biodiesel from Jatropha to Acrylic Resin on Drying Properties of Acrylic Resin Transparent Primer, The 3rd Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2014), Kanchanaburi, Thailand, December 22, 2014.
 - 15) C. Thongchuea, S. Areerat, J. Chaichanawong, Effect of moisture on the ductility of glass fiber reinforced polyamide composites, The 3rd Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2014), Kanchanaburi, Thailand, December 22, 2014.

- 16) C. Junlaphap, J. Chaichanawong. Production of acrylic resin transparent primer using biodiesel from Jatropha oil. International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR 2014). Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok, Thailand. May 16, 2014.
- 17) อัมพิกา จันทร์ทองอิน, จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์, ผลกระทบของขนาดอนุภาคต่อสมบัติของถ่านชีวภาพที่ผลิตจากไม้กระถินยักษ์สับ, The 4th National Interdisciplinary Academic Conference (TNIAC 2017), 19 พฤษภาคม 2560.
- 18) ณัฐกรณ์ สุวรรณนาคี, จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์, ผลกระทบของอุณหภูมิและเวลาในการขึ้นรูปต่อสมบัติของถ่านชีวภาพจากกากมะพร้าว, การประชุมวิชาการนานาชาติวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 25, ชลบุรี, 8 – 10 พฤศจิกายน 2559.
- 19) มานพ ชุมภูแก้ว, จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์, การเตรียมวัสดุแหล่งคาร์บอนจากมูลช้างโดยกระบวนการไฮโดรเทอร์มัล, The 3rd National Interdisciplinary Academic Conference (TNIAC 2015), 15 พฤษภาคม 2558.

4.1.3 ผลงานวิชาการตีพิมพ์ในวารสาร

ผลงานวิชาการตีพิมพ์ในวารสาร จำนวน 1 ฉบับ ได้แก่

- 1) จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์, มหรรณพ พักขาว, สิริ บุราภรณ์พงศ์, โครงการพัฒนาถ่านชีวภาพ (Biocoke) โดยสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, Engineering Today, 5[137] (พ.ค. 2557) 51-53. (Magazine Articles).

4.4 รางวัลที่ได้รับ

- 1) GEF UNIDO Cleantech Programme for SMEs in Thailand 2017 (GCIP Thailand Awards 2017) (เข้ารอบ 11 ทีมสุดท้าย จาก 50 ทีม) ดังรูปที่ 4.10
- 2) รางวัลเชิดชูเกียรติอาจารย์ด้านผลงานวิจัยดีเด่น อันดับ 2 ประจำปีการศึกษา 2557 ดังรูปที่ 4.11
- 3) รางวัล Poster Popular Vote ในงาน The 3rd Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2014) ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.9 รางวัลเชิดรอบสุดท้าย GCIPT Thailand Awards 2017



รูปที่ 4.10 รางวัลเชิดชูเกียรติอาจารย์ด้านผลงานวิจัยดีเด่น อันดับ 2 ประจำปีการศึกษา 2557



รูปที่ 4.11 รางวัล Poster Popular Vote ในงาน JCREN 2014

บทที่ 5

สรุปผล

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง ได้จัดตั้งขึ้นที่ห้อง C405 เริ่มโครงการตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเบื้องต้นที่จำเป็นในการสังเคราะห์ การคัดแยกและขึ้นรูปวัสดุชนิดต่างๆ และสามารถสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยขั้นสูงของสถาบัน และการบริการวิชาการกับให้กับภาคอุตสาหกรรมที่สนใจ โดยได้รับทุนวิจัยส่วนหนึ่งจากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น และได้รับความอนุเคราะห์ชุดทดลองด้านถ่านชีวภาพจาก Kindai University และ Naniwa Roki Co., Ltd. โดยได้จัดเตรียมครุภัณฑ์ อุปกรณ์การวิจัย อุปกรณ์สำนักงาน โต๊ะปฏิบัติการ โต๊ะทำงาน และสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำดี-น้ำเสีย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อรองรับการวิจัยอย่างครบถ้วน ทำการแบ่งพื้นที่การใช้งานออกเป็น 5 ส่วน และออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานอย่างยืดหยุ่น ได้แก่

- 1) พื้นที่สำนักงานสำหรับคณาจารย์และนักวิจัย
- 2) พื้นที่สำนักงานสำหรับผู้ช่วยวิจัย และนักศึกษา
- 3) พื้นที่จัดประชุมและพื้นที่ส่วนรวม (Meeting Room & Co-working Space)
- 4) พื้นที่สำหรับการทดลองและการวิจัย
- 5) พื้นที่จัดแสดงผลงาน

การดำเนินงานระหว่างปีการศึกษา 2556-2561 ได้ให้การให้บริการการทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์และทำโครงการแก่นักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 14 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 8 คน มีการจัดสัมมนา นิทรรศการ และบรรยายพิเศษ เป็นการบริการวิชาการให้แก่บุคคลภายนอกอย่างต่อเนื่อง จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานห้องวิจัย และเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อต่างๆ ทั้งสื่อโทรทัศน์และสื่อสังคมออนไลน์ มีผลงานวิจัยด้านการพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุชนิดต่างๆ และมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ 2 ฉบับ และระดับชาติ 1 ฉบับ บทความวิจัยนำเสนอผลงานวิจัยตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 16 ฉบับ และระดับชาติ 3 ฉบับ บทความวิชาการตีพิมพ์ในวารสาร จำนวน 1 ฉบับ

5.2 แนวทางการทำวิจัยต่อเนื่อง

- 1) พัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุชนิดต่างๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เช่น คาร์บอนรูพรุน (Porous carbon) แหล่งคาร์บอน (Carbon Sources) และถ่านชีวภาพจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร บ้านเรือนและอุตสาหกรรม
- 2) การศึกษาการผลิตถ่านชีวภาพซึ่งมีศักยภาพในการต่อยอดในระดับอุตสาหกรรมจะได้รับการผลักดันให้เกิดความร่วมมือกับภาคเอกชน เพื่อให้สามารถขอรับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกมากขึ้น



บรรณานุกรม

- [1] J. Chaichanawong, K. Kongcharoen, S. Areerat. Preparation of carbon aerogel microspheres by a simple-injection emulsification method. Advanced Powder Technology. 24 (2013) 891-896.สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, “การส่งเสริมการใช้พลังงานชีวมวลของประเทศไทย, วารสารนโยบายพลังงาน”, วารสารนโยบายพลังงาน, ฉบับที่ 55 มกราคม-มีนาคม 2545.
- [2] M. Channirutti, J. Chaichanawong, A. Eiad-ua, Synthesis of carbon-based materials by hydrothermal carbonization of banana petioles. The 2nd Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (JCREN 2013), Higashi-Hiroshima, Japan. November 25, 2013.
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=YsJmHiQfzDE>.
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=oNKzwiwSEuA>.

ภาคผนวก
รายละเอียดครุภัณฑ์



รายละเอียดครุภัณฑ์

รายการ	รหัสครุภัณฑ์	วันที่ได้รับ	สถานที่ติดตั้ง	ราคาที่จัดซื้อจริง/ งบที่ตั้ง	อัตรา ค่าบริการ	หมายเหตุ
1) เครื่องอัดผ่านชีวภาพโดยการ อัดในแนวตั้ง	-	20/12/56	อาคาร J	-	1000 บาท/ ตัวอย่าง	ครุภัณฑ์ภายใต้ความ ร่วมมือกับ Kindai University
2) เครื่องอัดผ่านชีวภาพ แบบต่อเนื่องต้นแบบสำหรับ อุตสาหกรรม	-	20/12/56	C405	-	3000 บาท/ ตัวอย่าง	ครุภัณฑ์ภายใต้ความ ร่วมมือกับ Kindai University
3) เตาเผาแบบท่อ	-	1/6/55	อาคาร J	-	1000 บาท/ ตัวอย่าง	ได้รับบริจาคอุปกรณ์ บางส่วนจาก University of Hyogo
4) เครื่องวัดความชื้นวัตถุดิบ (Kett รุ่น FD610)	-	20/12/56	C405	-	50 บาท/ ตัวอย่าง	ครุภัณฑ์ภายใต้ความ ร่วมมือกับ Kindai University
5) ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาดเล็ก	-	1/6/60	C405	-	100 บาท/ ชั่วโมง	โอนจากห้องปฏิบัติการ เคมี
6) ตู้อบควบคุมความชื้น ขนาด 400 ลิตร (Binder รุ่น ED400)	I025 0130	30/10/60	อาคาร J	125,190 บาท/ 130,000 บาท	300 บาท/ ชั่วโมง	Scientific Promotion Co., Ltd.

						Tel : 0-2185-4333
7) ตู้ควบคุมความชื้น (Huitong รุ่น DHC-100)	I025 0089 I025 0091	5/6/60	C405	25,000 บาท/ 25,000 บาท	50 บาท/ ชั่วโมง	บ.ชายนีซีดี จำกัด Tel: 0-2373-3630-4
8) เครื่องชั่งความละเอียดสูง สำหรับวัดความชื้น (Mettler-Toledo รุ่น ML4002T)	I025 0090	15/5/60	C405	60,000 บาท/ 65,000 บาท	-	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd. Tel: 0-2723-0300
9) โต๊ะปฏิบัติการ	I025 0094	25/7/60	C405	68,040 บาท/ 80,000 บาท	-	
10) เครื่องคัดแยกขนาดอนุภาค แบบ Sieve Analysis (Retsch รุ่น AS200)	I025 0070	25/1/59	C405	186,180 บาท/200,000 บาท	500 บาท/ ตัวอย่าง	Scientific Promotion Co., Ltd. Tel : 0-2185-4333
11) เครื่องย่อยลดขนาดวัสดุ (Wonder รุ่น 3DV-10)	-	20/12/56	อาคาร J	-	500 บาท/ ตัวอย่าง	ครุภัณฑ์ภายใต้ความ ร่วมมือกับ Kindai University
12) GC-FID (Shimadzu รุ่น GC-9A)	-	1/6/58	C405	-	-	ครุภัณฑ์ภายใต้ความ ร่วมมือกับ CEPT, CU (อยู่ระหว่างการซ่อม)

หมายเหตุ: อัตราค่าบริการสำหรับบุคคลภายนอก เป็นอัตราเบื้องต้นที่จะนำเสนอต่อกรรมการคณะวิศวกรรมศาสตร์