ข้อเสนอโครงการจัดทำโครงการนำร่อง
การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคลองกับศตวรรษที่ 21
ประจำปีการศึกษา 2559

<u>ส่วนที่ 1 บทสรุปโครงการ</u>

1. ประเภทโครงการนำร่อง Type A
2. ชื่อกระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural Materials for Packaging, 603322)
3. เป็นกระบวนวิชาที่ได้รับการสนับสนุนโครงการในปีการศึกษา 2558 ☐ ใช่ ☑ ไม่ใช่
4. ชื่อ นายสุฐพัศ คำไทย ตำแหน่ง อาจารย์ประจำวิชาหลัก
   รับผิดชอบในส่วนของภาคบรรยาย และ ภาคปฏิบัติ
   E-mail: Suthaphatk@gmail.com
   ชื่อ นางสาวสุทธิรา สุทธสุภา ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
   รับผิดชอบในส่วนของภาคปฏิบัติ (อาจารย์สอนร่วม)
5. หน่วยงานต้นสังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. กลุ่มนักศึกษาเป้าหมาย นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 46 คน
7. วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่

วิธีการเรียนการสอนแบบใหม่ที่นำมาใช้ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322) จะเน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองในการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย และ ทำการวิจัยอิสระที่ตอบโจทย์ความต้องการของนักศึกษาเป็นหลัก <u>โดยอาจารย์ผู้สอนลดการเรียนการสอนในส่วนของภาคบรรยายลงร้อยละ 30 และ เพิ่มการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการร้อยละ 20</u> เพื่อให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจในกระบวนวิชามากขึ้น และ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนวิชาอื่นๆของสาขาได้ เนื่องจากกระบวนวิชา 603322 เป็นกระบวนวิชาพื้นฐานที่เสริมสร้างความเข้าใจ และ สามารถนำไปพัฒนากระบวนการคิดและสร้างแรงบันดาลใจในการทำวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการบรรจุ

ในกรณีของกิจกรรมอื่นๆที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนวิชาให้สอดคล้องกับการสอนในศตวรรษที่ 21 <u>การจัดนิทรรศการการนำเสนองานผลงานของ นศ. ทั้งภาคบรรยายและภาคปริทัศน์</u> (603322 pre-conference) ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยเบื้องต้นในภาคปฏิบัติของกระบวนวิชา 603322 โดย นศ. จะเป็นผู้เลือกหัวข้อปฏิบัติการและทำการวิจัยด้วยตนเอง

8. สื่อนวัตกรรมการเรียนการสอน

อาจารย์ประจำวิชาจะทำการจัดลำดับสื่อการสอน เอกสารประกอการสอน แบบฝึกหัด และ โจทย์หัวข้อบทปฏิบัติการ รูปแบบใหม่ให้มีความสอดคล้องกับกระบวนวิชา 603322 แบบใหม่ โดยจะเพิ่มช่องทางการติดต่อโดยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้ CMU-online และระบบช่องทางติดต่ออื่นๆ

9. รูปแบบกระบวนการเรียนรู้

จัดรูปแบบการสอนแบบ Project-based learning และ Brain-based learning

ส่วนที่ 2. ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลลัพธ์	เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ
ผลงาน	สื่อการสอนแบบใหม่ที่เข้าใจง่าย	ไม่น้อยกว่า 3 บท
	โปสเตอร์แสดงผลงานวิจัยตามความถนัดของ นศ.	ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง
ผลลัพธ์ต่ออาจารย์	สามารถพัฒนากระบวนการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง และ ใช้การร่วมวิเคราะห์ปัญหา และ ผลการทดลอง เพื่อพัฒนาความเข้าใจของ นศ.	คะแนนเฉลี่ยประเมินการสอนไม่น้อยกว่า 4 (ระดับดี)
ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจกระบวนวิชามากขึ้น และ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนวิชาอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาโครงงานวิจัยนักศึกษา (603499, Research project)	โครงงานวิจัยนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง
ผลงานสำหรับสาขาวิชาหรือคณะ	สามารถเกิดการบรูณาการระหว่างกระบวนวิชาโดยนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากกระบวนวิชา 603322 ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุได้	จำนวนกระบวนวิชาที่ นศ. นำไปประยุกต์ใช้ ไม่น้อยกว่า 1 กระบวนวิชา (ประเมินผลจากแบบสอบถาม นศ. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน)

ส่วนที่ 3. กรอบแนวคิด (Conceptual Model)

แนวคิดที่สำคัญที่อาจารย์ประจำกระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322) นั้นได้ทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนที่การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีส่วนร่วมในกระบวนวิชา โดยอาศัยการเรียนแบบ Project base learning ซึ่งจะเน้นการทำโครงการวิจัยภายในกระบวนวิชาเป็นหลัก ทำให้นักศึกษาสามารถทำงานกันเป็นทีม ในการแก้ไข วิเคราะห์ปัญหา ทั้งนี้การเรียนการสอนในกระบวนวิชาดังกล่าวอาจารย์ผู้สอนยังคงสอนภาคบรรยาย และ มีเอกสารประกอบการสอนเสริมให้เข้าใจมากขึ้น สำหรับการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนของกระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322) แสดงการเปรียบเทียบดังตารางที่ ที่ 1 และ ดังเอกสารแนบ 1 และ 2

<u>ตารางที่ 1</u> การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนของกระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	แบบเก่า	แบบใหม่
1. เปลี่ยนแปลงลำดับหัวข้อการสอนในภาคบรรยายให้สอดคล้องกับการสอนแบบ PBL	เรียงหัวข้อการสอนหลักดังนี้ 1. คุณสมบัติของวัสดุธรรมชาติ 2. ประเภทของวัสดุธรรมชาติ 3. การเตรียมวัตถุดิบเส้นใย 4. การผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ 5. การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติ 6. สารเคลือบธรรมชาติ	เรียงหัวข้อการสอนหลักดังนี้ 1. การนำประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติ 2. การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์ 3. คุณสมบัติของวัสดุธรรมชาติ 4. ประเภทของวัสดุธรรมชาติ
2. เปลี่ยนแปลงลำดับหัวข้อการสอนในภาคปฏิบัติให้สอดคล้องกับการสอนแบบ PBL	ในส่วนของการสอนภาคปฏิบัติการแบบเก่าจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ จำนวน 12 หัวข้อ	ในส่วนของการสอนภาคปฏิบัติการแบบเก่าจะประกอบด้วยการทำปฏิบัติการทั้งหมด 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การเตรียมความพร้อมและทำความเข้าใจคุณสมบัติวัตถุดิบ ระยะที่ 2 การทำวิจัยด้านวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ระยะที่ 3 3 การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และ ภาคโปสเตอร์
3. รูปแบบการของการทบทวนความรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน	แจกเอกสารประกอบการสอนในห้องเรียนเป็นหลัก	1. นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เช่น CMU online, Facebook และ อื่นๆ 2. สามารถนำกระบวนวิชา 603322 ไปใช้ประยุกต์ใช้ร่วมกับวิชาอื่นๆ ได้ เช่น ระเบียบวิธีวิจัยในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ(603396), สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (603497) และ โครงงานวิจัยนักศึกษา (603499)

ส่วนที่ 4. รายละเอียดการดำเนินกิจกรรมตามโครงการนำร่อง

ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม ภาคการศึกษาที่ 1/2559

รายละเอียดการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการประเมินการจัดกิจกรรมในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322) แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ ภาคผนวกที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 การดำเนินกิจกรรมในโครงการนำร่อง

ขั้นตอนของกิจกรรม	กิจกรรม
1. การเตรียมการเรียนการสอน (ภาคบรรยาย)	1. จัดทำสื่อการสอนแบบตั้งคำถามเชิงสำรวจความเข้าใจในแต่ละหัวข้อ เพื่อสามารถทำการปฏิบัติการวิจัยในหัวข้อที่ตนเองถนัด 2. จัดทำสื่อการสอนระบบ CMU-online 3. จัดทำเอกสารประกอบการสอนฉบับเต็ม และ ฉบับสรุป
2. การถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะในกระบวนวิชา (ภาคปฏิบัติการ)	1. การจัดทำสื่อการสอนเชิงปฏิบัติการ และ ทำการวิจัยแบบกลุ่ม โดยผู้เรียนเลือกหัวข้อวิจัยโดยความสมัครใจ 2. การนำงานวิจัยเบื้องต้นไปใช้ประโยชน์เพื่อให้ นศ. ทราบถึงผลลัพธ์ที่ชัดเจน 3. จัดทำต้นแบบของของวัสดุธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย 4. จัดกิจกรรมถ่ายผลงานวิจัยจากการทำปฏิบัติการในกระบวนวิชา 603322 ของ นศ. แต่ละกลุ่ม ทั้งภาคบรรยาย และ โปสเตอร์ 5. จัดประกวดผลงานวิจัยในกระบวนวิชา 603322 เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและเกิดการแข่งขัน
3. การประเมินผลการเรียนรู้	1. แบบฝึกหัด และ การบ้าน 2. การสอบกลางภาค และ ปลายภาค 3. การทำรายงานการวิจัยเบื้องต้น 4. การจัดทำโปสเตอร์วิจัย

ส่วนที่ 5 งบประมาณ

งบประมาณในการทำโครงการ 30,000 (สามหมื่นบาทถ้วน)

<u>ตารางที่ 3</u> งบประมาณโครงการนำร่องการจัดการเรียนรู้แบบใหม่

กิจกรรม	งบประมาณ (บาท)
1. การจัดทำสื่อการสอนในภาคบรรยาย และ ภาคปฏิบัติการแยกตามกลุ่ม นศ. ที่สนใจในแต่ละหัวข้อของวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ	3,500
2. การทำวิจัยเบื้องต้นทางด้านวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ โดยแบ่งตามกลุ่ม นศ. แต่ละกลุ่ม ที่โจทย์วิจัยแตกต่างกัน (สารเคมี อื่นๆที่นอกเหนือจากที่คณะสนับสนุน)	10,000
3. การจัดกิจกรรมแสดงผลงานภาคบรรยาย และ การจัดทำสื่อวิดิทัศน์	3,000
4. การจัดนิทรรศการแสดงผลงานวิจัย (ในรูปแบบของโปสเตอร์ และ ผลงานวิจัยต้นแบบ)	10,000
5. การจัดทำรูปเล่มผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	3,500
รวม	**30,000**

(ลงชื่อ).....

(อ.สุฐพัศ คำไทย)

อาจารย์ประจำกระบวนวิชา

วันที่..... เดือน.....พ.ศ. …….

กระบวนวิชา 603322 (อ.ทบ.322)

วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ

(Natural Materials for Packaging)

ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3(2/2-1/3)

……

วันและเวลาเรียน: อังคาร และ พฤหัส 8.00 -9.30 น.

ห้องเรียน : PKT301

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา :

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีพื้นฐานของวัสดุธรรมชาติ ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ การเตรียมวัตถุดิบ การผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติและสารเคลือบธรรมชาติ

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : อ.ทบ. 211 สำหรับนักศึกษาวิชาเอก

ผู้สอน : อ. สุฐพัศ คำไทย

วัตถุประสงค์ทั่วไป :

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีพื้นฐานของวัสดุธรรมชาติ รวมถึงประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ เพื่อการบรรจุ
2. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการผลิต และประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ

เนื้อหากระบวนวิชา	**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1. คำนำ	1
2. คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีพื้นฐาน ของวัสดุธรรมชาติ	3
3. ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา ของวัสดุธรรมชาติ	10
3.1 เส้นใยจากไม้	(2)
3.2 เส้นใยจากพืชตระกูลหญ้า	(2)
3.3 เส้นใยจากใบ	(2)

3.4 เส้นใยจากเปลือกไม้		(2)
3.5 เส้นใยจากผล		(2)
4. การเตรียมวัตถุดิบเส้นใย		4
5. การผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ		5
6. การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติ		4
7. สารเคลือบธรรมชาติ		3
	รวม	30

กิจกรรมการเรียนการสอน :

1. การบรรยายของผู้สอนโดยใช้เอกสารประกอบ
2. การอภิปรายและซักถาม
3. กรณีตัวอย่าง
4. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล และนักศึกษารายงานหน้าชั้นเรียน

การประเมินการเรียนการสอน:

1. การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	5%
2. การทำรายงานและเสนอผลงาน	10%
3. การสอบกลางภาค	25%
4. การสอบปลายภาค	25%
5. การปฏิบัติการและรายงานปฏิบัติการ	35%

หัวข้อปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมง
1. คำนำและอธิบายบทปฏิบัติการ	3
2. การศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของเส้นใย	6
3. การวิเคราะห์หาปริมาณโฮโลเซลลูโลส	3
4. การวิเคราะห์หาปริมาณลิกนิน	6
5. การวิเคราะห์ความสามารถในการละลายในน้ำร้อน	3
6. การวิเคราะห์ความสามารถในการละลายในด่าง	3
7. การวิเคราะห์ความสามารถในการละลายในน้ำเย็น	6
8. การผลิตเยื่อกระดาษจากวัสดุธรรมชาติ	3
9. การฟอกเยื่อกระดาษจากวัสดุธรรมชาติ	3
10.การผลิตกระดาษจากจากวัสดุธรรมชาติ	3
11.การเคลือบผิวกระดาษจากสารเคลือบธรรมชาติ	3
12.การทดสอบคุณสมบัติกระดาษที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ	3
รวม	45

หมายเหตุ บทปฏิบัติการบางทบที่จำเป็นต้องอาศัยความต่อเนื่องในการทดลองและใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้ อาจารย์ประจำวิชาจะแจ้งรายละเอียดการทำบทปฏิบัติการให้ทราบทุกครั้งก่อนทำการทดลอง หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนอย่างน้อย 1 คาบ

เอกสารอ้างอิง

Atchison, J. E. 1987. Data on Non-wood Plant Fiber, pp. 4–21. In F. Hamilton, B. Leopold and M. J. Kocurek. Pulp and Paper Manufacture, Secondary Fiber and Non-Wood Pulping Vol. 3. 3rd ed. TAPPI PRESS, Atlanta.

Bhargava, R. L. 1987. Bamboo, pp. 71–81. In F. Hamilton, B. Leopold and M. J. Kocurek. Pulp and Paper Manufacture, Secondary Fiber and Non-Wood Pulping Vol. 3. 3rd ed. TAPPI PRESS, Atlanta.

Bierman, C. J. 1993. Essential of Pulping and Papermaking. ACADEMIC PRESS, Inc., California.

Casey, J. P. 1979. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. John Wiley and Son, New York.

Clark, J. A. 1978. Pulp Technology and Treatment for Paper. 2nd ed. Miller Freeman Publications, Inc., San Francisco.

Dence, C. W. and D. W. Reeve. 1996. Pulp Bleaching Principle and Practice. TAPPI PRESS, Atlanta.

Dransfield, S. and E. A. Widjaja. 1995. Bamboos. Plant Resources South - East Asia. No. 7. Prosea Foundation, Bogor.

Fengle, D. and G. Wegener. 1989. Wood Chemistry Unstrastructure Reaction. Water de Gruyter, USA. 631 p.

Hon, D. N. – S. and N. Shiraishi. 1991. Wood and Cellulosic Chemistry. Marcel Dekker, Inc., New York. 977 p.

Hueter, A. M. 1988. Utilization of Annual Plants and Agricultural Residues for the Production of Pulp and Paper, pp. 49-63 In Nonwood Plant Fiber Pulping Progress Report No.19. TAPPI PRESS, Atlanta.

Ilvessalo-Pfäffli, M-S. 1995. Fiber Atlas Identification of Papermaking Fiber. Spinger-Verlag, Berlin.

Kamthai, S. (2003). Alkaline Sulfite Pulping and ECF-Bleaching of Sweet Bamboo (Dendrocalamus asper Backer). M.S. thesis, Kasetsart University.

Smook, G. A. 1997. Handbook for Pulp and Paper Technology, 2nd ed. Angus Wide Publication Inc., Vancouver.

Tsoumis, G. (1991). Science and Technology of Wood Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold. New York.

กระบวนวิชา 603322 (อ.ทบ.322)

วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural Materials for Packaging)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3(2/2-1/3)

……..

วันและเวลาเรียน : อังคาร และ พฤหัส 8.00 -9.30 น.

ห้องเรียน : PKT301

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา :

การนำประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติในงานด้านเทคโนโลยีการบรรจุ การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์ คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : อ.ทบ. 211 สำหรับนักศึกษาวิชาเอก

ผู้สอน : อ. สุฐพัศ คำไทย

วัตถุประสงค์ทั่วไป :

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีพื้นฐานของวัสดุธรรมชาติ รวมถึงประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ
2. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการผลิตและประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ

เนื้อหากระบวนวิชา	**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1. คำนำ	1
2. การนำประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติในงานด้านเทคโนโลยีการบรรจุ - ฟิล์มจากอนุพันธ์เซลลูโลส - สารเคลือบผิววัสดุ และ ผลิตผลทางการเกษตร - กระดาษและกระดาษคุณสมบัติพิเศษ - คอมพอสิทบีท - พอลิเมอร์คอมพอสิท - วัสดุไม้คอมพอสิท	7
3. การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์	3
4. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ	3

5. ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา		7
	รวม	**21**

หมายเหตุ

1. ลดการเรียนการสอนในส่วนของภาคบรรยายลงร้อยละ 30 ของกระบวนวิชา (21 ชั่วโมงบรรยาย) เพื่อให้ นศ. ทำการค้นคว้าศึกษาข้อมูลด้วยตนเอง และเข้าใจบทเรียนของอาจารย์ผู้สอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เพิ่มการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการร้อยละ 20 ของกระบวนวิชา (54 ชั่วโมงบรรยาย) เพื่อให้ นศ. สามารถค้นคว้าข้อมูลวิจัย การทดลอง และ วิเคราะห์ผลการทดลอง ได้ตามชั่วโมงปฏิบัติการที่เพิ่มขึ้น
3. ทั้งนี้การการเรียนการสอนในภาคบรรยาย และ ภาคปฏิบัติการ อาจารย์ประจำวิชาจะร่วมสังเกตการณ์และควบคุมอย่างใกล้ชิด
4. วัน/เดือน/ปี ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนจะทำการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 คาบ

กิจกรรมการเรียนการสอน :

1. การบรรยายของผู้สอนโดยใช้เอกสารประกอบ
2. การอภิปราย และ ซักถาม
3. กรณีตัวอย่างและค้นคว้าอิสระ
4. นำเสนอผลงานวิจัยในชั้นเรียน

การประเมินการเรียนการสอน:

1. การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	5%
2. การทำรายงานและเสนอผลงาน	10%
3. การสอบกลางภาค	25%
4. การสอบปลายภาค	25%
5. การปฏิบัติการและรายงานผลการวิจัย	35%

การประเมินอาจารย์ประจำวิชา

ประเมิลผลการสอนของอาจารย์ประจำกระบวนวิชาจากแบบสอบถามนักศึกษาจากแบบสอบถามทั้งภาคบรรยาย และ ภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ครั้ง

ภาคปฏิบัติการ

ในภาคปฏิบัติการจะจำแนกกลุ่มตามความสนใจของนักศึกษาในการพัฒนางานโครงการวิจัยต้นแบบขอกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (60322-Pre-research project) โดยกลุ่มของงานวิจัยสามารถจำแนกได้ดังนี้ คือ ฟิล์มจากอนุพันธ์เซลลูโลส สารเคลือบผิว กระดาษและวัสดุกันกระแทก คอมพอสิทบีท พอลิเมอร์คอมพอสิท และ วัสดุไม้คอมพอสิท ซึ่งในบทฏิบัติการในกระบวนวิชาดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 3

ระยะที่ 1 คือ การเตรียมความพร้อมทำความเข้าใจคุณสมบัติวัตถุดิบ

ระยะที่ 2 คือ การทำการวิจัย การผลิต การทดสอบ วิเคราะห์ อภิปรายผลการทดลอง และ สรุปผลการทดลอง

ระยะที่ 3 คือ การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และ ภาคโปสเตอร์

หัวข้อปฏิบัติการ	**จำนวนชั่วโมง**
<u>ระยะที่ 1</u> การเตรียมความพร้อมและทำความเข้าใจคุณสมบัติวัตถุดิบ	
1. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของเส้นใย	18
2 .การเตรียมวัตถุดิบเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี	
3. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี	
โฮโลเซลลูโลส ลิกนิน ความสามารถในการละลายในน้ำร้อนและน้ำเย็น ความสามารถในการละลายในด่าง	
<u>ระยะที่ 2</u> การทำวิจัยด้านวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ	30
1. การสืบค้นข้อมูลและวางแผนการทดลอง	
2. กระบวนการผลิตวัสดุธรรมชาติ	
3. การทดสอบคุณสมบัติ	
4. การบันทึก วิเคราะห์ และ อภิปลายผลการทดลอง	
<u>ระยะที่ 3</u> การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และ ภาคโปสเตอร์	6
1. นำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย	
2. นำเสนอผลงาน	
รวม	**54**

หมายเหตุ บทปฏิบัติการบางทบที่จำเป็นต้องอาศัยความต่อเนื่องในการทดลองและใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้ อาจารย์ประจำวิชาจะแจ้งรายละเอียดการทำบทปฏิบัติการให้ทราบทุกครั้งก่อนทำการทดลอง หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนอย่างน้อย 1 คาบ

เอกสารอ้างอิง

Atchison, J. E. 1987. Data on Non-wood Plant Fiber, pp. 4–21. In F. Hamilton, B. Leopold and M. J. Kocurek. Pulp and Paper Manufacture, Secondary Fiber and Non-Wood Pulping Vol. 3. 3rd ed. TAPPI PRESS, Atlanta.

Bhargava, R. L. 1987. Bamboo, pp. 71–81. In F. Hamilton, B. Leopold and M. J. Kocurek. Pulp and Paper Manufacture, Secondary Fiber and Non-Wood Pulping Vol. 3. 3rd ed. TAPPI PRESS, Atlanta.

Bierman, C. J. 1993. Essential of Pulping and Papermaking. ACADEMIC PRESS, Inc., California.

Casey, J. P. 1979. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. John Wiley and Son, New York.

Clark, J. A. 1978. Pulp Technology and Treatment for Paper. 2nd ed. Miller Freeman Publications, Inc., San Francisco.

Dence, C. W. and D. W. Reeve. 1996. Pulp Bleaching Principle and Practice. TAPPI PRESS, Atlanta.

Dransfield, S. and E. A. Widjaja. 1995. Bamboos. Plant Resources South - East Asia. No. 7. Prosea Foundation, Bogor.

Fengle, D. and G. Wegener. 1989. Wood Chemistry Unstrastructure Reaction. Water de Gruyter, USA. 631 p.

Hon, D. N. – S. and N. Shiraishi. 1991. Wood and Cellulosic Chemistry. Marcel Dekker, Inc., New York. 977 p.

Hueter, A. M. 1988. Utilization of Annual Plants and Agricultural Residues for the Production of Pulp and Paper, pp. 49-63 In Nonwood Plant Fiber Pulping Progress Report No.19. TAPPI PRESS, Atlanta.

Ilvessalo-Pfäffli, M-S. 1995. Fiber Atlas Identification of Papermaking Fiber. Spinger-Verlag, Berlin.

Kamthai, S. (2003). Alkaline Sulfite Pulping and ECF-Bleaching of Sweet Bamboo Dendrocalamus asper Backer). M.S. thesis, Kasetsart University.

Smook, G. A. 1997. Handbook for Pulp and Paper Technology, 2nd ed. Angus Wide Publication Inc., Vancouver.

Tsoumis, G. (1991). Science and Technology of Wood Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold. New York.