แบบรานงานฉบับสมบูรณ์
โครงการนำร่องการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

1. บทสรุปโครงการ

1.1 ประเภทโครงการนำร่อง Type A

1.2 ชื่อกระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural Materials for Packaging, 603322)

1.3 ชื่อ นายสุฐพัฐ คำไทย ตำแหน่ง อาจารย์ประจำวิชาหลัก
รับผิดชอบในส่วนของภาคบรรยาย และ ภาคปฏิบัติ
E-mail: Suthaphatk@gmail.com
ชื่อ นางสาวสุทธิรา สุทธสุภา ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
รับผิดชอบในส่วนของภาคปฏิบัติ (อาจารย์สอนร่วม)
1.4. หน่วยงานต้นสังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.5 กลุ่มนักศึกษาเป้าหมาย นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 48 คน

1.6 วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่

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

ในกรณีของกิจกรรมอื่นๆที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงกระบวนวิชาให้สอดคล้องกับการสอนในศตวรรษที่ 21 การจัดนิทรรศการการนำเสนองานผลงานของ นศ. ทั้งภาคบรรยายและภาคปริทัศน์ (603322 pre-conference) ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยเบื้องต้นในภาคปฏิบัติของกระบวนวิชา 603322 โดย นศ. จะเป็นผู้เลือกหัวข้อปฏิบัติการและทำการวิจัยด้วยตนเอง

1.7 สื่อนวัตกรรมการเรียนการสอน

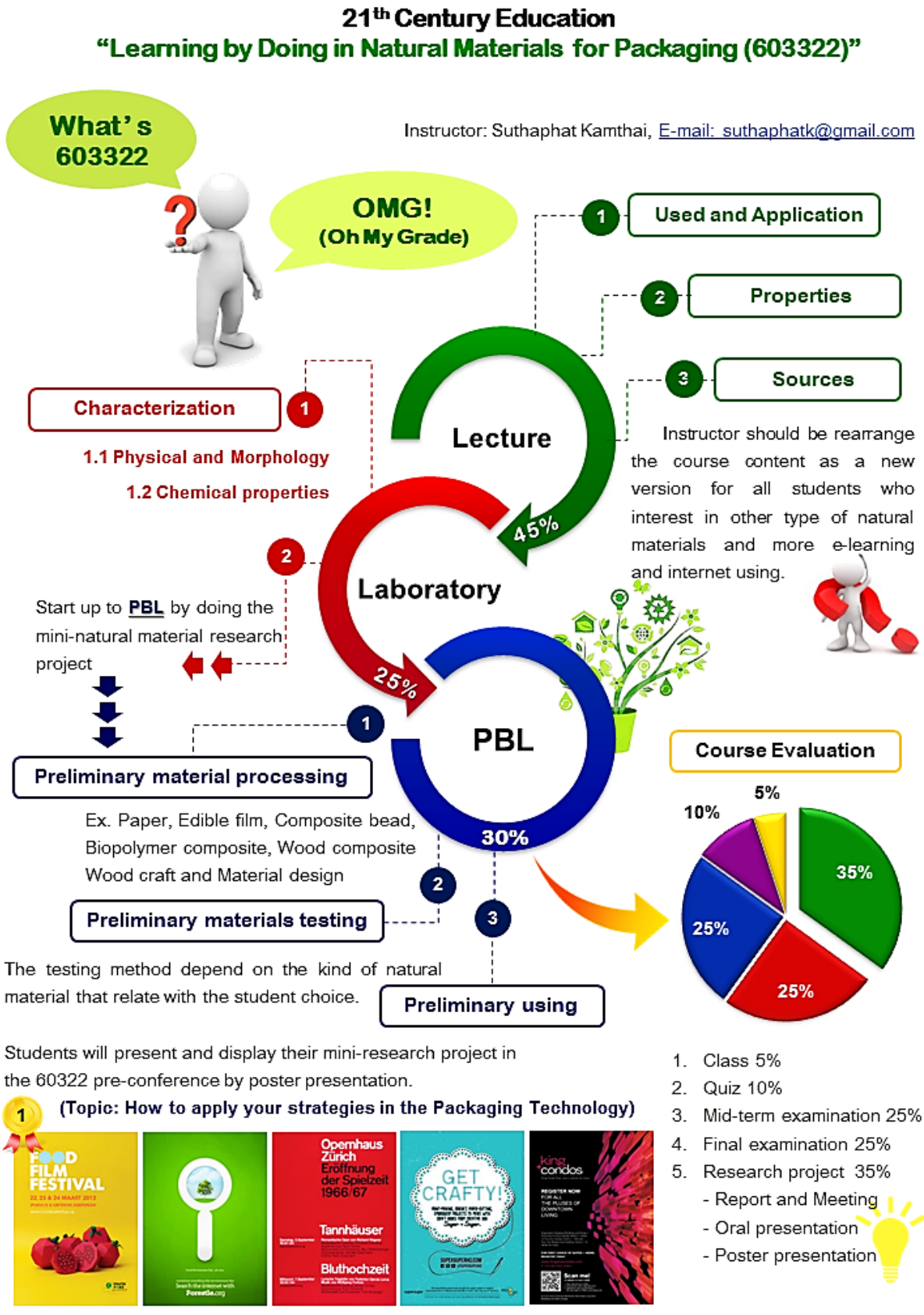
อาจารย์ประจำวิชาจะทำการจัดลำดับสื่อการสอน เอกสารประกอการสอน แบบฝึกหัด และ โจทย์หัวข้อบทปฏิบัติการ รูปแบบใหม่ให้มีความสอดคล้องกับกระบวนวิชา 603322 แบบใหม่ โดยจะเพิ่มช่องทางการติดต่อโดยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบช่องทางติดต่ออื่นๆ

1.8 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้

จัดรูปแบบการสอนแบบ Project-based learning และ Brain-based learning แสดงดังแผนผังที่ 1

1.9 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่

รูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำการศึกษาด้วยตนเอง โดยขั้นตอนที่สำคัญ คือ ลดชั่วโมงการบรรยาย ซึ่งเรียงลำดับหัวข้อการสอนใหม่ทั้งหมด และ เพิ่มชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง และชั่วโมงในการทำวิจัย (ภาคปฏิบัติการ) ตามหัวข้อที่ตนเองสนใจแสดงการเปรียบเทียบรูปแบบดังตารางที่ 1 และคำอธิบายกระบวนวิชาแบบเก่าและแบบใหม่ (ดังเอกสารแนบที่ 1)



<u>แผนภาพที่ 1</u> รูปแบบการสอนแบบ Project-based learning

<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 การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และ ภาคโปสเตอร์
3. รูปแบบการของการทบทวนความรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน	แจกเอกสารประกอบการสอนในห้องเรียนเป็นหลัก	1. นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เช่น Facebook และ อื่นๆ 2. สามารถนำกระบวนวิชา 603322 ไปใช้ประยุกต์ใช้ร่วมกับวิชาอื่นๆได้ เช่น ระเบียบวิธีวิจัยในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ(603396), สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (603497) และโครงงานวิจัยนักศึกษา (603499)

2. ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ที่ได้รับ

ผลลัพธ์การปรับปรุงการเรียนการสอบในรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ที่ไดรับ

ผลลัพธ์	เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ
ผลงาน	สื่อการสอนแบบใหม่ที่เข้าใจง่าย โปสเตอร์แสดงผลงานวิจัยตามความถนัดของ นศ.	ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 บท ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 13 เรื่อง
ผลลัพธ์ต่ออาจารย์	สามารถพัฒนากระบวนการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง และ ใช้การร่วมวิเคราะห์ปัญหา และ ผลการทดลอง เพื่อพัฒนาความเข้าใจของ นศ.	คะแนนเฉลี่ยประเมินการสอนไม่น้อยกว่า 4 **(ระดับดี)**
ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจกระบวนวิชามากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนวิชาอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาสัมมนา (60349; Seminar) และ โครงงานวิจัยนักศึกษา (603499, Research project)	โครงงานวิจัยนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุไม่น้อยกว่าทั้งหมด 13 เรื่อง
ผลงานสำหรับสาขาวิชาหรือคณะ	สามารถเกิดการบรูณาการระหว่างกระบวนวิชาโดยนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากกระบวนวิชา 603322 ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุได้	จำนวนกระบวนวิชาที่ นศ. นำไปประยุกต์ใช้ ไม่น้อยกว่า 1 กระบวนวิชา (ประเมินผลจากแบบสอบถาม นศ. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน)

2.1 <u>คะแนนประเมินนักศึกษา</u>

จากการผลการสำหรับคะแนนประเมินนักศึกษาจากงานพัฒนาและฝึกอบรม กองบริหารงานบุคคล โดยวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นกับเรียน โดยนำเสนอใน 5 ประเด็น ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของผู้เรียน ด้านพฤติกรรมของผู้เรียน ด้านแรงจูงใจในการเรียน เจตคติของผู้เรียน และด้านการทำงานร่วมกันของกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ พบว่า โดยภาพร่วมทุกด้านอยู่ใน **<u>ระดับมาก</u>** แสดงผลคะแนนสูงสุดในแต่ละประเด็นดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนประเมินนักศึกษาในแต่ละด้าน

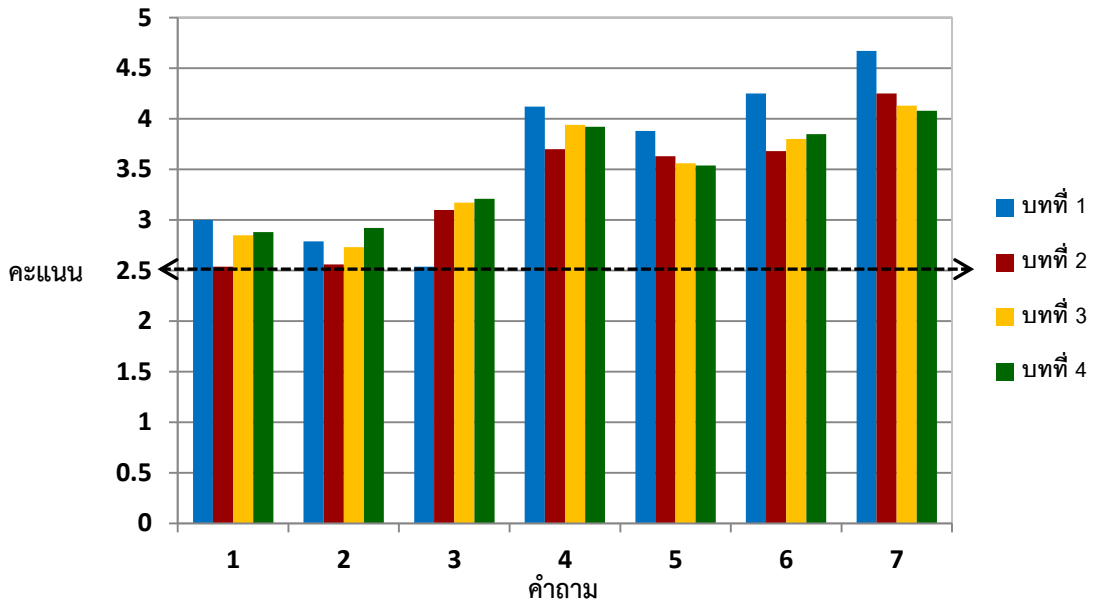
ผลการจัดการเรียนรู้แบบใหม่	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	2.37	0.41	ระดับมาก
2. ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้	2.40	0.21	ระดับมาก
3. ด้านแรงจูงใจในการเรียน	4.28	0.16	ระดับมาก
4. เจตคติของผู้เรียน	4.36	0.09	ระดับมาก
5. ด้านการทำงานร่วมกัน	4.28	0.12	ระดับมาก

3. ผลการวิจัยการเรียนการสอน

กระบวนวิชา วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ 603322 (Natural Material for Packaging)

3.1. ผลการประเมินภาคทฤษฎี (บรรยาย)

ผลการสำรวจความพึงพอใจและการประเมินผลของนักศึกษาจำนวน 48 คน ที่ลงทะเบียนเรียนและร่วมโครงการนำร่องดังกล่าว โดยเน้นรูปแบบการเรียนการสอนแบบ “Project Base Learning (PBL)” ซึ่งกระบวนวิชา 603322 วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ได้ทำการปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มีจำนวนชั่วโมงบรรยายลดลงร้อยละ 30 คงเหลือ 21 ชั่วโมง จากเดิม 30 ชั่วโมง รวมถึงทำการจัดลำดับหัวข้อการสอนภาคบรรยายแบบใหม่ (ดังเอกสารแนบโครงการวิจัย) จำนวน 4 บท ได้แก่ บทที่ 1: การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติในงานด้านเทคโนโลยีการบรรจุ, บทที่ 2: การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์, บทที่ 3: คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ และ บทที่ 4: ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา สำหรับภาคปฏิบัติการได้ทำการเพิ่มจำนวนชั่วโมงการทำการวิจัยอิสระของนักศึกษา รวมถึงการศึกษาด้วยตนเองร้อยละ 24 เพิ่มจากเดิม 45 ชั่วโมง เป็น 54 ชั่วโมง โดยผลการประเมินการสอนภาคบรรยายในกระบวนวิชา 603322 แสดงดังภาพที่ 1 (ก่อนการเรียนภาคบรรยาย), ภาพี่ 2 (หลังการเรียนภาคบรรยาย) และ ตารางที่ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ผลคะแนนการประเมินนักศึกษาก่อนการเรียนภาคบรรยายในแต่ละบท

หมายเหตุ:

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

คำถามข้อที่ 1 คือ นศ. มีความรู้ ในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

คำถามข้อที่ 2 คือ นศ. มีความเข้าใจในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

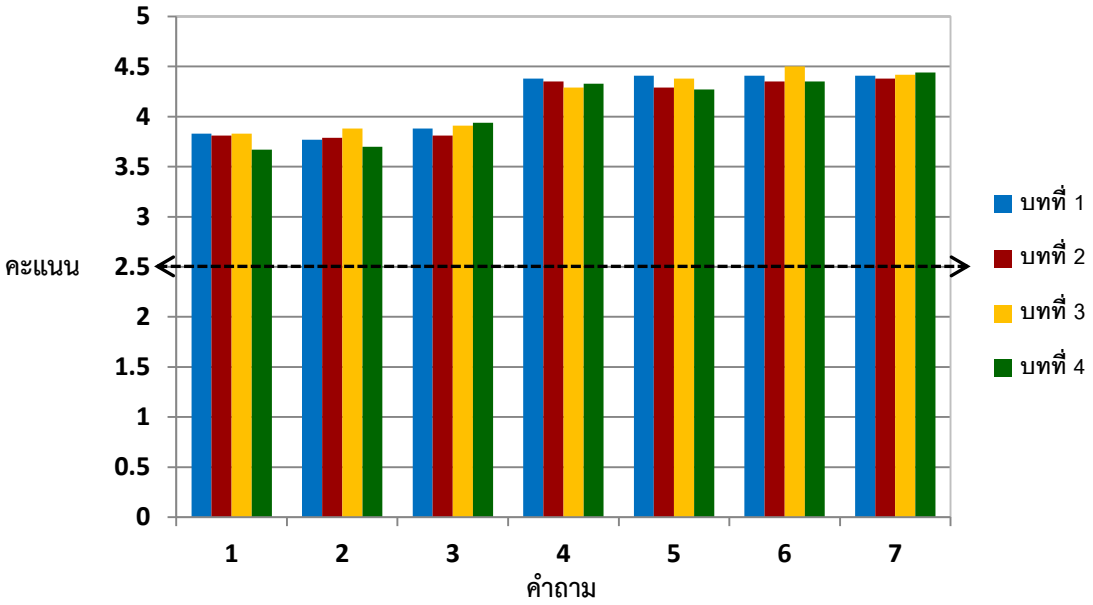
คำถามข้อที่ 3 คือ นศ. เคยสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

คำถามข้อที่ 4 คือ นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย

คำถามข้อที่ 5 คือ นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น และต้องการอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น

คำถามข้อที่ 6 คือ นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อการสอนในแต่ละบท ไปใช้ในการตัดสินใจ สำหรับดำเนินการทำงานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ) ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ และต้องการให้อาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในภาคปฏิบัติการ

คำถามข้อที่ 7 คือ นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายเนื้อหาในหัวข้อการสอนแต่ละบท และ คัดเลือก หัวข้องานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ)ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ



ภาพที่ 2 ผลคะแนนการประเมินนักศึกษาหลังการเรียนภาคบรรยายในแต่ละบท

หมายเหตุ:

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

คำถามข้อที่ 1 คือ นศ. มีความรู้ ในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

คำถามข้อที่ 2 คือ นศ. มีความเข้าใจในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

คำถามข้อที่ 3 คือ นศ. เคยสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท

คำถามข้อที่ 4 คือ นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย

คำถามข้อที่ 5 คือ นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น และต้องการอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น

คำถามข้อที่ 6 คือ นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อการสอนในแต่ละบท ไปใช้ในการตัดสินใจ สำหรับดำเนินการทำงานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ) ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ และต้องการให้อาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในภาคปฏิบัติการ

คำถามข้อที่ 7 คือ นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายเนื้อหาในหัวข้อการสอนแต่ละบท และ คัดเลือก หัวข้องานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ)ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ

จากภาพที่ 1 ผลคะแนนการประเมินนักศึกษาก่อนการเรียนภาคบรรยายในแต่ละบทของวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ แสดงให้เห็นก่อนการเข้าเรียนนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการสืบค้นข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระดับระดับน้อย ถึง ปานกลาง มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.54 – 3 นอกจากนี้ระดับของคะแนนการประเมินแสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และต้องการให้อาจารย์ผู้สอนการทบทวนทบทวน อธิบายบทเรียนให้นักศึกษามีความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน รวมถึงการส่งเสริมให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลที่สืบค้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.8 – 4.3 แสดงให้เห็น ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ 603322 (Natural Material for Packaging) ให้มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Project Base Learning; PBL) มากขึ้น และ ทำงานวิจัยในภาคปฏิบัติการตามความสนใจของนักศึกษาเอง ทำให้อาจารย์ผู้สอนมีส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งในการแนะนำ การตัดสินใจ ความกระตุ้นคิดสร้างสรรค์ และ การคิดค้นงานวิจัยพื้นฐาน ของนักศึกษา โดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 4.08 (ตารางที่ 4)

ผลสำรวจการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. เกี่ยวกับกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (603322)

ตารางที่ 4 สรุปผลการสำรวจการประเมินสอนภาคบรรยายในกระบวนวิชา 603322

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนน							
		บทที่ 1		บทที่ 2		บทที่ 3		บทที่ 4	
		ก่อนเรียน	ภายหลังเรียน	ก่อนการเรียน	ภายหลังเรียน	ก่อนการเรียน	ภายหลังเรียน	ก่อนการเรียน	ภายหลังเรียน
1	นศ. มีความรู้ ในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท	3	3.83	2.54	3.81	2.85	3.83	2.88	3.67
2	นศ. มีความเข้าใจในหัวข้อการเรียนการสอนกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท	2.79	3.77	2.56	3.79	2.73	3.88	2.92	3.70
3	นศ. เคยสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ในแต่ละบท	2.54	3.88	3.10	3.81	3.17	3.91	3.21	3.94
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย	4.12	4.38	3.70	4.35	3.94	4.29	3.92	4.33
5	นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น และต้องการอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในหัวข้อการสอนแต่ละบทมากขึ้น	3.88	4.41	3.63	4.29	3.56	4.38	3.54	4.27
6	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อการสอนในแต่ละบท ไปใช้ในการตัดสินใจ สำหรับดำเนินการทำงานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ) ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ และต้องการให้อาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในภาคปฏิบัติการ	4.25	4.41	3.68	4.35	3.80	4.5	3.85	4.35
7	นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายเนื้อหาในหัวข้อการสอนแต่ละบท และ คัดเลือก หัวข้องานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ)ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ	4.67	4.41	4.25	4.38	4.13	4.42	4.08	4.44

หมายเหตุ: คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

จากภาพที่ 2 และตารางที่ 4 สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการพัฒนาตนเอง ภายใต้พื้นฐานการตัดสินใจ และ ความพึงพอใจของนักศึกษาเอง ระหว่างเข้าเรียนกระบวนวิชาดังกล่าว พบว่า เมื่อนักศึกษาได้ผ่านการเรียนภาคบรรยาย การค้นคว้าข้อมูล ในแต่ละบทพบว่า นักศึกษามีรู้ความเข้าใจมากขึ้นมีระดับคะแนนอยู่ในช่วงเฉลี่ย 3.80 - 3.94 คะแนน แต่อย่างไรก็ตามจากผลสรุปการประเมินพบว่า การเรียนรู้ และการทำวิจัยด้วยตนเองนั้น นักศึกษามีความต้องการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม มีคะแนนอยู่ในช่วงเฉลี่ย 4.29 - 4.38 คะแนน นอกจากนี้ พบว่าจากผลสรุปคำถามในข้อที่ 5 ภายหลังจากการเรียนภาคบรรยาย นักศึกษายังคงต้องการให้อาจารย์ทบทวนบทเรียนมากขึ้นเช่นกัน มีคะแนนอยู่ในช่วงเฉลี่ย 4.27- 4.41 คะแนน เนื่องจากนักศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนแบบเน้นการศึกษานอกบทเรียน เรียนรู้ด้วยตนเองส่วนหนึ่ง และ การทำงานวิจัยพื้นฐานตามความสนใจของตนเองนั้น จำเป็นต้องค้นคว้าข้อมูลตลอดเวลาเพื่อนำมาใช้ในการทำวิจัย และ แก้ไข ปรับปรุงผลงานวิจัยในขณะที่พบปัญหาและอุปสรรค เป็นผลทำให้นักศึกษาต้องการให้อาจารย์ทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังพบว่าภายหลังการเรียนภาคบรรยายอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยในการแนะนำ อธิบายทฤษฎี การตัดสินใจของนักศึกษาในการดำเนินการทำงานวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ) ในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ และต้องการให้อาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในภาคปฏิบัติการมากขึ้นมีคะแนนอยู่ในช่วงเฉลี่ย 4.38 - 4.44 คะแนน ดังนั้นแสดงให้เห็นได้ว่าคะแนนที่สูงขึ้นมากในคำถามข้อที่ 7 หลังการเรียนแต่ละบทในภาคภาคบรรยายนั้นบ่งชี้ได้ชัดเจน ว่านักศึกษามีความสนใจที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำวิจัยพื้นฐาน (ภาคปฏิบัติการ) เป็นอย่างมาก

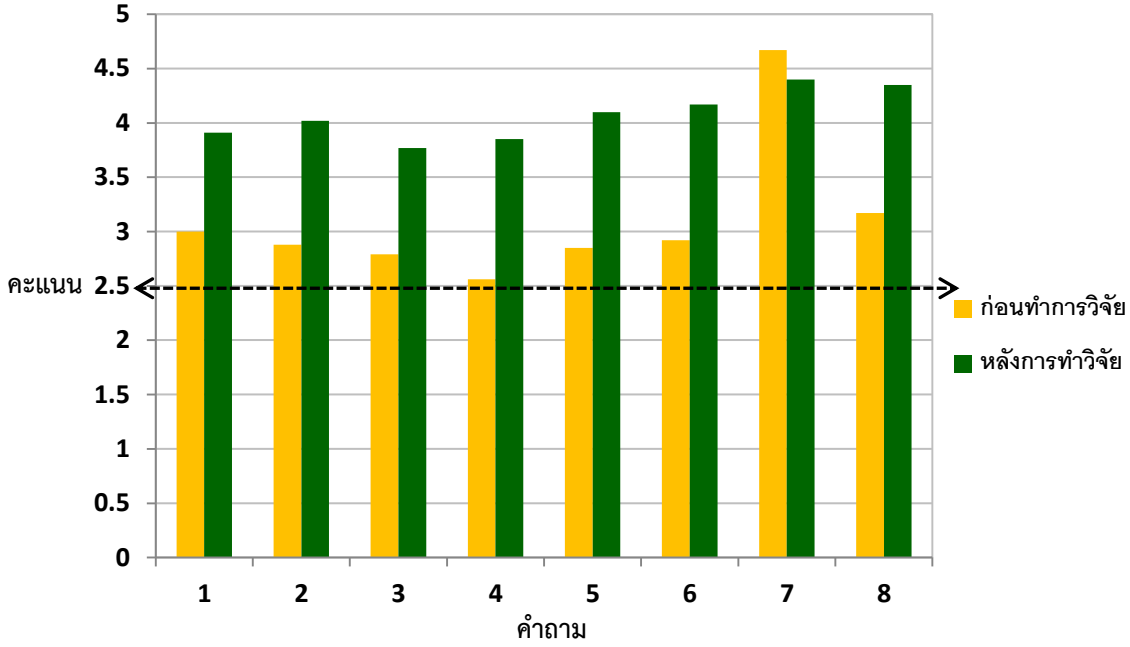
3.2. <u>ผลการประเมินภาคทฤษฎี</u>

ผลการประเมินการสอนเชิงปฏิบัติการในกระบวนวิชา 603322 แสดงดังภาพี่ 3 และตารางที่ 5 โดยในภาคปฏิบัติการที่โจทย์ทำการวิจัยนั้นนักศึกษาเป็นผู้ค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย รวบรวมข้อมูลวิจัย อ่านและวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย ร่วมกับการเรียนภาคบรรยาย หลังจากนั้นทำการวางแผนการทดลอง และ ดำเนินการทดลองภายใต้ความสนใจของนักศึกษาเอง โดยการทำงานวิจัยพื้นฐานนั้นโจทย์งานวิจัยถูกจำแนกตามประเภทของวัสดุธรรมชาติ หรือ พอลิเมอร์ชีวภาพ ได้แก่ กระดาษ วัสดุผสม และ ฟิล์ม ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มงานวิจัยตามความสนใจของนักศึกษาได้ทั้งหมด 13 งานวิจัย ได้แก่

(1) ฟิล์มห่อปูอัด (2) ฟิล์มห่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
(3) ฟิล์มซับเลือด (4) ฟิล์มซุบผัก
(5) ฟิล์มเคลือบผิวกล้วย (6) กระดาษห่อเส้นก๋วยเตี๋ยว
(7) กระดาษซับน้ำมัน (8) เม็ดบีดบำรุงผม
(9) เม็ดบีดปรับปรุงกลิ่นชา (10) เม็ดบีทปุ๋ยดอกไฮเดนเยียร์
(11) แผ่นชิ้นไม้อัดแกลบผสมซังข้าวโพด (12) แผ่นวัสดุผสม PLA/Napeir grass
(13) ถาดจากเส้นใยกัญชง

จากผลการประเมินในภาพที่ 3 และ และตางรางที่ 5 แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า ก่อนเริ่มการทำวิจัยนั้นนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการงานทำการวิจัยของตนเอง การความสามารถในการรวบรวมข้อมูล การวางแผนการทดลอง และ สรุปผลในในระดับปรานกลาง (คำถามข้อที่ 1-4) มีค่าช่วงคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.56 – 3.00 คะแนน และ เมื่อทำการวิจัยเสร็จสิ้นพบว่า นักศึกษามีคะแนนในหัวคำถามข้อดังกล่าว เพิ่มมากขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยในช่วง 3.85 – 4.02 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตามผู้ทำการวิจัย

และ สอนพบว่า นักศึกษาจำเป็นพัฒนาตนเองอย่างตัวเนื่องต่อไป นอกจากนี้ผลข้อมูลการสอบถามนักศึกษา พบว่า ก่อนทำการวิจัยยังไม่สามารถระบุได้ว่านักศึกษาจะนำงานวิจัยในกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาต่างๆ ดังนี้ได้ กระบวนวิชา 603497 (สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) และกระบวนวิชา 603499 (โครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) หรือไม่ โดยมีคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.85 คะแนน ในทางตรงกันข้ามคะแนนคำถามในข้อที่ 5 มีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.18 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ที่นักศึกษาจะนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาสัมมนา และโครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ



ภาพที่ 2 ผลคะแนนการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนภาคปฏิบัติ

หมายเหตุ:

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

คำถามข้อที่ 1 คือ นศ. มีความรู้และเข้าใจในเรื่องโครงงานวิจัยของตนเอง

คำถามข้อที่ 2 คือ นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ

คำถามข้อที่ 3 คือ นศ. สามารถวางแผนการทดลองได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย

คำถามข้อที่ 4 คือ นศ. สามารถทำการวิจัย รวมถึงวิเคราะห์ผลการทดลองสรุปผลการทดลองเบื้องต้นได้

คำถามข้อที่ 5 คือ นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อวิจัยของกลุ่มตนเอง ไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาต่างๆ ดังนี้ได้ กระบวนวิชา 603497 (สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) และกระบวนวิชา 603499 (โครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)

คำถามข้อที่ 6 คือ นศ. คิดว่าการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ และ บรรยาย ของกลุ่มตนเองมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และ มีความเข้าใจในการเรียนด้านเทคโนโลยีการบรรจุมากขึ้น

คำถามข้อที่ 7 คือ นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอน ควรแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)

คำถามข้อที่ 8 คือ นศ. คาดหวังว่าจะมีความสุขจากการทำวิจัยวิจัยพื้นฐานครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้อาจารย์ผู้สอนได้ทำการสอบสอบถามในประเด็น นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไรในการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ และ บรรยาย ของกลุ่มตนเองมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และ มีความเข้าใจในการเรียนด้านเทคโนโลยีการบรรจุมากขึ้นหรือไม่ (คำถามข้อที่ 6) พบว่า ก่อนทำ

วิจัยนักศึกษามีคะแนนประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 (ระดับปรานกลาง) และ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.17 คะแนน จากคะแนนดังกล่าวทำให้ทราบว่าภายหลังจากการทำวิจัยนักศึกษามีความคิดที่เป็นระบบ นำความรู้ที่ได้จากภาคบรรยายมาวิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดลองได้ ซึ่งแสดงผลได้จากการนำเสน ผลงานวิจัยภาคปริทัศน์ (โปสเตอร์) ภาคบรรยาย และ การทำข้อสอบ ในกรณีคำถามข้อ 7 เรื่องอาจารย์ผู้สอน ควรแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ) พบว่าคะแนนเฉลี่ยภายหลังการทำวิจัยลดลงจาก 4.67 เหลือ 4.4 คะแนน เป็นผลมาจากอาจารย์ผู้สอน ควรแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ) มากพอจนทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในงานวิจัยของตนเองเป็นอย่างดี พร้อมทั้งนำความรู้จากการสอนภาคบรรยายมาใช้ประโยชน์จนสามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพได้ สุดท้ายจากการสอนนำร่องการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล่องกับศตวรรษที่ 21 โดยเน้นงานวิจัย พบว่า นักศึกษามีความสุขจากการได้ทำวิจัยเพิ่มมากขึ้นภายหลังจากการทำงานวิจัยสำเร็จ และได้แสดงผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ที่เป็นความภูมิใจของตนเองมีคะแนนเฉลี่ย 4.35 คะแนน

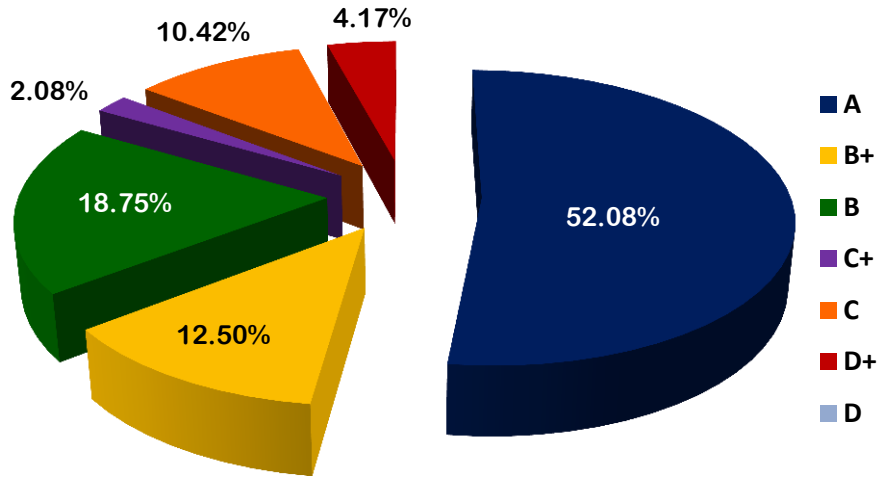
<u>ตารางที่ 5</u> สรุปคะแนนผลการสำรวจการประเมินสอนเชิงปฏิบัติการในกระบวนวิชา 603322

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	คะแนน	
		ก่อนทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ	หลังทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ
1	นศ. มีความรู้และเข้าใจในเรื่องโครงงานวิจัยของตนเอง	**3.00**	**3.91**
2	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติของกลุ่มตนเอง	**2.88**	**4.02**
3	นศ. สามารถวางแผนการทดลองได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย	**2.79**	**3.77**
4	นศ. สามารถทำการวิจัย รวมถึงวิเคราะห์ผลการทดลองสรุปผลการทดลองเบื้องต้นได้	**2.56**	**3.85**
5	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อวิจัยของกลุ่มตนเองไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาต่างๆ ดังนี้ได้ กระบวนวิชา 603497 (สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) และกระบวนวิชา 603499 (โครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)	**2.85**	**4.1**
6	นศ. คิดว่าการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ และ บรรยายของกลุ่มตนเองมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และ มีความเข้าใจในการเรียนด้านเทคโนโลยีการบรรจุมากขึ้น	**2.92**	**4.17**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอน ควรแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	**4.67**	**4.4**
8	นศ. คาดหวังว่าจะมีความสุขจากการทำวิจัยวิจัยพื้นฐานครั้งนี้	**3.17**	**4.35**

หมายเหตุ: คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด
จำนวนกลุ่มงานวิจัย 13 กลุ่ม จำแนกตามความสนใจของนักศึกษาในแต่ละชนิดวัสดุ และจากจำนวนนักศึกษาทะเบียน 48 คน

3.3. <u>การประเมินผลการเรียนนักศึกษา</u>

การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนการสอนแบบนำร่องการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ประเมินผลจากการสอบภาคบรรยาย และ การทำวิจัยภาคปฏิบัติ คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 50% และ 50% ตามลำดับ โดยวิชาดังกล่าวมีผู้ลงทะเบียนทั้งหมด 48 คน สามารถสรุปการประเมินผลได้ดังแผนภาพที่ 4 และ ตารางที่ 6 พบว่านักศึกษาจำนวนร้อยละ 52 สามารถทำคะแนนได้มากกว่า 80 คะแนน และได้เกรด A จากผลการประเมินการตัดเกรดพบว่ารูปแบบการสอนแบบศตวรรษที่ 21 สามารถทำให้นักศึกษาพัฒนาระบบความคิด การประมวลผล และ การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม มีความรู้ความเข้าใจกระบวนวิชาที่เรียนมีผลทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากนี้การสอนรูปแบบดังกล่าวสามารถกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนดังตารางที่ 7



<u>ภาพที่ 4</u> แผนภูมิผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 603322

<u>ตารางที่ 6</u> สรุปผลการเรียนการสอนของกระบวนวิชา

1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน ...48..... คน (โดยไม่ได้รับอักษรลำดับขั้น W)
2. จำนวนนักศึกษาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา...48..... คน
3. จำนวนนักศึกษาที่ถอนกระบวนวิชา.....0..... คน (ได้รับอักษรลำดับขั้น W)
4. การกระจายของระดับคะแนนและเกรด

ลำดับขั้น	ช่วงคะแนน	จำนวนคน	ร้อยละ
A	80.00 – 87.50	25	52.08
B+	75.00 – 79.99	6	12.50
B	70.00 – 74.99	9	18.75
C+	65.00 - 69.99	1	2.08
C	60.00 – 64.99	5	10.42
D+	55.00 – 59.99	2	4.17
D	50.00 – 54.99	0	0
F	>50.00	0	0
S	-	-	-
U	-	-	-
I	-	-	-

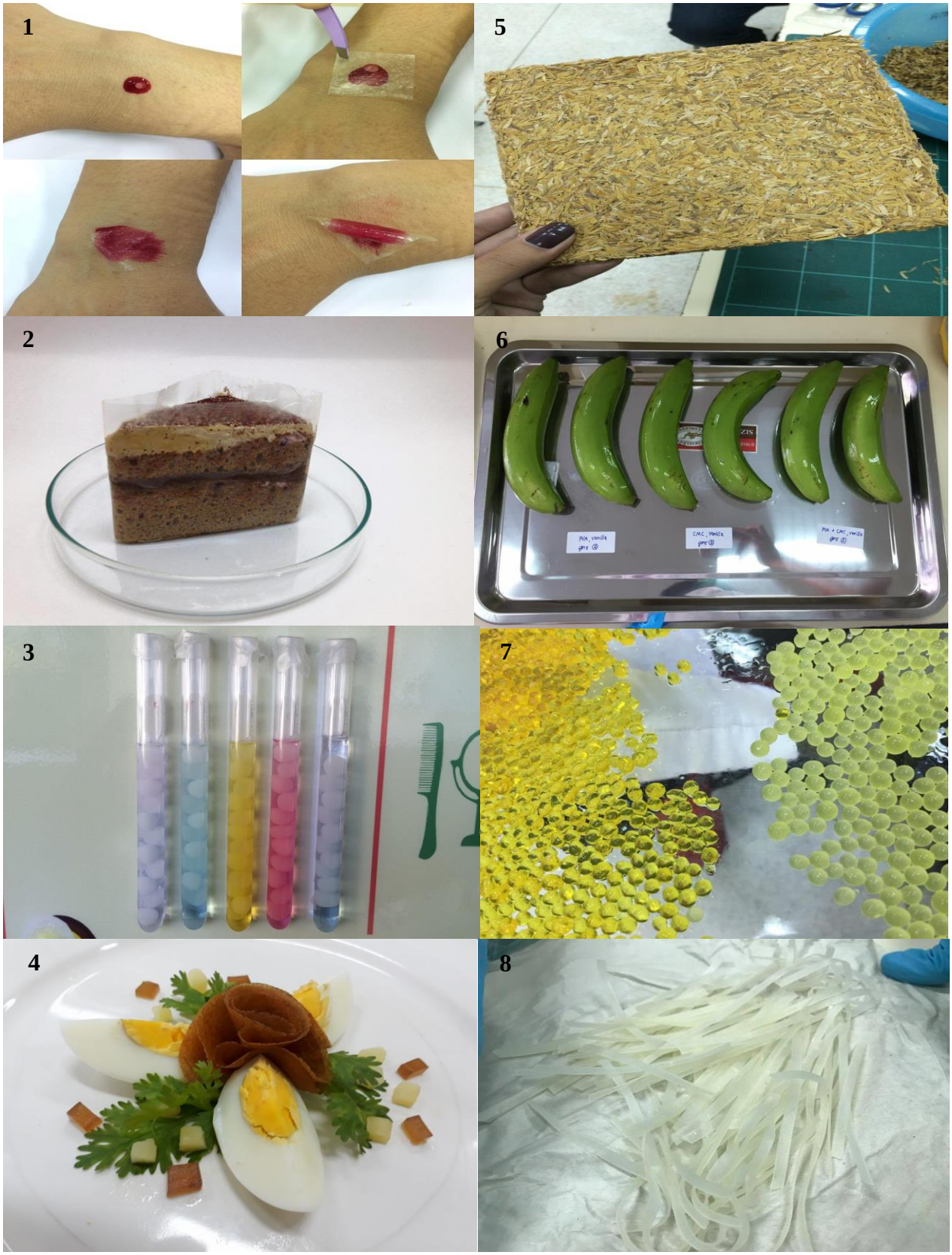
ตารางที่ 7 ผลสรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนในรูปแบบศตวรรษที่ 21

กิจกรรมในการเรียนการสอน	ผลการดำเนินงาน	ผลที่เกิดจากการสังเกต
ภาคบรรยาย 1. จัดทำสื่อการสอนแบบตั้งคำถามเชิงสำรวจความเข้าใจ ในแต่ละหัวข้อเพื่อสามารถทำการปฏิบัติการวิจัยในหัวข้อที่ตนเองถนัด	1. สามารถจัดทำสื่อการสอนจำนวน 4 บท และ ประเมินผลความเข้าใจจากแบบสอบถาม และ การทำกิจกรรมการสักถาม ร่วมกันวิเคราะห์ผลในห้องเรียน	1. ผลที่ที่สังเกตเห็นได้จากการการเรียนการสอน โดยนักศึกษามีความตั้ง กระตือรือร้นมากขึ้น และสามารถทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเลือกทำการเรียนภาคปฏิบัติ (การทดลอง) ด้วยตนเองจำนวน 13 หัวข้อการวิจัย นอกจากนี้สามารถประเมินผลการสอนได้จากแบบสอนถาม ก่อนและ หลังการเรียนการสอนในแต่ละบท
2. ทำการสอนด้วยระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ สำหรับสืบค้นข้อมูล ค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติมนอกเนื้อจากการเรียนการสอน รวมถึงค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยต่างๆ	1. มีการติดสื่อสารระหว่าง อาจารย์ผู้สอน และ นศ. รวมถึงรายงานผลการทำการวิจัยในแต่ละกลุ่มผ่านช่องทาง facebook กระบวนวิชา 603322 2. นักศึกษามีความรู้ความใจ และสามารถคิดค้นโจทย์งานวิจัย รวมถึงวางแผนการทดลองได้จากสืบค้นผ่านเว็ปไซด์ต่างๆ เช่น www.google.com www.sciencedirect.com และอื่นๆ	1. อาจารย์ และ นศ. มีความใกล้ชิดกันสนิทสนมมากขึ้นจากการใช้ช่องทางติดต่อด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการติดต่อสอบถามตลอดภาคการศึกษาที่ 1
3. จัดทำเอกสารประกอบการสอน	จัดทำสื่อการสอน จำนวน 3 บท	1. นศ. มีคะแนนสอบกลางภาคมากกว่าค่าเฉลี่ย (Mean) ถึง ร้อยละ 50 อยู่ในเกณฑ์ดี
4. การประเมินผลการเรียนรู้	1. ผลการสอบกลางภาคนักศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมี นศ. ได้เกรด A ถึง ร้อยละ 52	นักศึกษามีทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ และ ค้นพบความถนัด ความสนใจ และความชอบในศาสตร์ด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์มากขึ้น

ตารางที่ 7 ผลสรุปงานกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนในรูปแบบศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

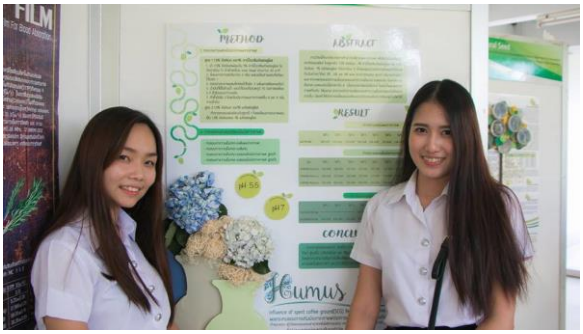
กิจกรรมในการเรียนการสอน	ผลการดำเนินงาน	ผลที่เกิดจากการสังเกต
ภาคปฏิบัติการ		
1. การจัดทำสื่อการสอนเชิงปฏิบัติการ และ ทำการวิจัยแบบกลุ่มโดยผู้เรียนเลือกหัวข้อวิจัยโดยความสมัครใจ	1. นศ. สามารถทำงานวิจัยพื้นฐานของกระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุด้วยความสมัครใจ โดย นศ. จะเป็นผู้ดำเนินการวิจัย วางแผนการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง	1. นศ.มีความพึงพอใจและทำการทดลองอย่างมีความสุข และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ระหว่างกลุ่มงานวิจัย โดยสามารถผลิตผลงานวิจัย นศ. ด้านวัสดุธรรมชาติด้านการบรรจุได้รวมทั้งหมด 13 แบ่งเป็นกลุ่มงานวิจัยต่างๆได้แก่ กระดาษ ฟิล์ม เม็ดบีด แล วัสดุรวม นอกจากนี้สามารถชี้วัดผลความพึงพอใจและสมัครใจได้จากแบบสอบถาม ก่อน และ หลังการทำงานวิจัยภาคปฏิบัติ
2. การนำงานวิจัยเบื้องต้นไปใช้ประโยชน์เพื่อให้ นศ. ทราบถึงผลลัพธ์ที่ชัดเจน	1. สามารถผลิตงานวิจัยเชิงต่อยอดเพื่อการใช้ประโยชน์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการบรรจุได้มากถึง 10 เรื่อง จากจำนวน 13 เรื่อง	1. นศ. มีความต้องการนำงานวิจัยไปใช้เป็นโจทย์วิจัยในกระบวนการ 603497 (สัมมนา) และ 603497 (โครงงานวิจัย) มากกว่าร้อยละ 80
3. จัดทำต้นแบบของของวัสดุธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย	1. สามารถผลิตต้นแบบวัสดุบรรจุภัณฑ์ จากกระบวนวิชา603322 (วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ)ได้จำนวน 13 ชิ้นงาน	1. นศ. สามารถนำความรู้ที่ได้จากภาคบรรยาย และ การค้นคว้าด้วยตนเองมาประยุกต์ใช้ในการผลิตนวัตกรรมด้าวัสดุบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่
4. จัดกิจกรรมถ่ายผลงานวิจัยจากการทำปฏิบัติการในกระบวนวิชา 603322 ของ นศ. แต่ละกลุ่ม ทั้งภาคบรรยาย และ โปสเตอร์ 5. จัดประกวดผลงานวิจัยในกระบวนวิชา 603322 เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและเกิดการแข่งขัน	1. สามารถดำเนินการจัดแสดงผลงานในวันที่ 23-24 พ.ย. 2559 นี้ ณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1. นศ. มีความตั้งใจที่พัฒนางานวิจัยเพื่อการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นศ. มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และ การจัดนิทรรศการของครั้งแรกของตนเอง

4. กิจกรรมระหว่างการเรียนการสอน



ตัวอย่างผลงานวิจัยนักศึกษา 1. ฟิล์มซับเลือด, 2. ฟิล์มห่อเค้ก, 3 และ 7. บีดบำรุงผม, 4. ฟิล์มซุบผัก, 5. แผ่นแกลบอัด, 6. ฟิล์มเคลือบผิวกล้วย และ 8. กระดาษยืดอายุเส้นก๋วยเตี๋ยว

ภาพการจัดกิจกรรมนิทรรศการการแสดงผลงานวิจัยนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการบรรจุ กระบวนวิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ ตามแนมทางการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2559 มีการแสดงโปสเตอร์ ประกวดโปสเตอร์ และ บรรยายผลการทดลองของนักศึกษาทั้งหมด 13 กลุ่มวิจัย จำนวนผู้เข้าร่วมงาน 200 คน



Hemp Tray

"Rice Hug Board"

Napier

ฟิล์มห่อปูอัดกันได้

ฟิล์มชุปผัก

เส้นใยกัญชง

เปิดฉีกหน้ารองพน

ฟิล์มชีบเลือด

PKT The Natural Seed Exhibition 2016

ภาคผนวก

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.

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 1</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติในงานด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (ก่อนการทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง การนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	2.08	27.08	**47.92**	20.83	2.08	**3.00**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงกระบวนการการนำวัสดุมาใช้ประโยชน์ หรือกระบวนการผลิตสารเคมี หรือ วัสดุร่วม จากวัสดุธรรมชาติ	6.25	31.25	**41.67**	18.75	2.08	**2.79**
3	นศ. เคยสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	12.5	35.42	**39.58**	10.42	2.08	**2.54**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย	2.08	6.25	4.17	**52.08**	35.42	**4.12**
5	นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	0	35.42	**41.67**	22.92	**3.88**
6	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อดังกล่าว ไปใช้ในการตัดสินใจ สำหรับดำเนินการทำงานวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	16.67	**41.67**	41.67	**4.25**
7	นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายเนื้อหา และ คัดเลือก หัวข้องานวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	2.08	2.08	22.92	**72.92**	**4.67**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

หมายเหตุ: กรุณาประเมินตามจริง โดยการประเมินไม่มีผลต่อคะแนนของนักศึกษา

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 2</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง การประยุกต์ใช้วัสดุธรรมชาติในงานด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (ภายหลังทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง การนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	0	0	25	**66.67**	8.33	**3.83**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงกระบวนการการนำวัสดุมาใช้ประโยชน์หรือกระบวนการผลิตสารเคมี หรือ วัสดุร่วม จากวัสดุธรรมชาติ	0	0	31.25	**60.42**	8.33	**3.77**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	0	0	29.17	**54.17**	16.67	**3.88**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip ของอาจารย์ผู้สอนมีความจำเป็น	0	0	4.17	**54.17**	41.67	**4.38**
5	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	0	2.08	**54.17**	43.75	**4.41**
6	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในการตัดสินใจ ดำเนินการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	6.25	45.83	**47.92**	**4.41**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนสามารถอธิบายการอธิบายเนื้อหาและมีส่วนช่วยแนะนำ และ คัดเลือก หัวข้องานวิจัยวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	2.08	8.33	35.42	**54.17**	**4.41**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด
หมายเหตุ: กรุณาประเมินตามจริง โดยการประเมินไม่มีผลต่อคะแนนของนักศึกษา

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 3</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์ (ก่อนการทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์	12.50	**37.50**	35.42	12.5	2.08	**2.54**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงกระบวนการการและขั้นตอนการการเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อนำไปใช้ประโยชน์	14.58	29.17	**41.67**	14.58	0	**2.56**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัสดุธรรมชาติก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	2.08	25.00	**37.50**	31.25	4.17	**3.10**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย	0	10.42	**33.33**	31.25	25.00	**3.70**
5	นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	12.50	**37.50**	25.00	25.00	**3.63**
6	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อดังกล่าว ไปใช้ในทำการทำงานวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	12.50	22.92	**47.92**	16.67	**3.68**
7	นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายขั้นตอนการเตรียมวัสดุธรรมชาติ ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	4.17	14.58	33.33	**47.92**	**4.25**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 4</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์ (ภายหลังทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง การเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อการใช้ประโยชน์	0	2.08	20.83	**70.83**	6.25	**3.81**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงกระบวนการการและขั้นตอนการการเตรียมวัสดุธรรมชาติเพื่อนำไปใช้ประโยชน์	0	2.08	25.00	**66.67**	8.33	**3.79**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัสดุธรรมชาติก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	2.08	0.00	27.08	**56.25**	14.58	**3.81**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip ของอาจารย์ผู้สอนมีความจำเป็น	0	0	12.50	39.58	**47.92**	**4.35**
5	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	2.08	8.33	**47.92**	41.67	**4.29**
6	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในการเตรียมวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	10.42	43.75	**45.83**	**4.35**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนสามารถอธิบายการอธิบายเนื้อหาและมีส่วนช่วยแนะนำ และ การเตรียมวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	10.42	41.67	**47.92**	**4.38**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 5</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ (ก่อนการทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ	2.08	29.17	**50.00**	18.75	0.00	**2.85**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงหลักการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ	10.42	27.08	**45.83**	12.50	4.17	**2.73**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ ก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	2.08	18.75	**47.92**	22.92	8.33	**3.17**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย	0	6.25	20.83	**45.83**	27.08	**3.94**
5	นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	4.17	**47.92**	35.42	12.50	**3.56**
6	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อดังกล่าว ไปใช้ในทำการทำงานวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	8.33	22.92	**50.00**	18.75	**3.80**
7	นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	4.17	18.75	37.50	**39.58**	**4.13**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 6</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ (หลังการทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ	0	2.08	20.83	**68.75**	8.33	**3.83**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงหลักการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ	0	2.08	22.92	**60.42**	14.58	**3.88**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ ก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	0	2.08	25.00	**52.08**	20.83	**3.91**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip ของอาจารย์ผู้สอนมีความจำเป็น	0	0	14.58	41.67	**43.75**	**4.29**
5	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0	0	12.50	37.50	**50.00**	**4.38**
6	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	12.50	25.00	**62.50**	**4.5**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนสามารถอธิบายการอธิบายหลักการและมีส่วนช่วยแนะนำ และ ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0	0	12.5	33.33	**54.17**	**4.42**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

ตารางที่ 7 ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา (ก่อนการทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา	8.33	25.00	**39.58**	25.00	2.08	2.88
2	นศ. มีความเข้าใจถึงประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ	4.17	27.08	**41.67**	27.08	0	2.92
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ ก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	4.17	20.83	**35.42**	29.17	10.42	3.21
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip มีความจำเป็น และทันสมัย	0.00	0.00	25.00	**58.33**	16.67	3.92
5	นศ. ต้องการทำแบบทบทวนความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเข้าใจเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	2.08	0.00	**47.92**	41.67	8.33	3.54
6	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อดังกล่าว ไปใช้ในทำการทำงานวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	2.08	4.17	22.92	**47.92**	22.92	3.85
7	นศ. ต้องการให้ อาจารย์ผู้สอนคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบายประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0.00	2.08	20.83	**43.75**	33.33	4.08

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 8</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยการประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. วิชาวัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ จำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 48 คน

เรื่อง ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา (ภายหลังทำการสอน)

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้ ในเรื่อง ประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา	0.00	2.08	35.42	**56.25**	6.25	**3.67**
2	นศ. มีความเข้าใจถึงประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ	0.00	2.08	33.33	**56.25**	8.33	**3.70**
3	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับประเภทและคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ ก่อนนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	0.00	4.17	22.92	**47.92**	25.00	**3.94**
4	นศ. คิดว่าการใช้สื่อการสอนแบบ powerpoint ร่วมกับ สื่อ Video clip ของอาจารย์ผู้สอนมีความจำเป็น	0.00	0.00	14.58	37.50	**47.92**	**4.33**
5	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น	0.00	0.00	14.58	**43.75**	41.67	**4.27**
6	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนมีส่วนช่วย หรือ มีส่วนร่วม ในการเลือกชนิดประเภท และ คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0.00	0.00	12.50	39.58	**47.92**	**4.35**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนสามารถอธิบายการอธิบายเนื้อหาและมีส่วนช่วยแนะนำ และ ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0.00	0.00	10.42	35.42	**54.17**	**4.44**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 9</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. เกี่ยวกับการทำโครงงานวิจัย (ก่อนการทำปฏิบัติการ) จำนวนกลุ่มงานวิจัย 13 กลุ่ม

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้และเข้าใจในเรื่องโครงงานวิจัยของตนเอง	2.08	27.08	**47.92**	20.83	2.08	**3**
2	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติของกลุ่มตนเอง	8.33	25.00	**39.58**	25.00	2.08	**2.88**
3	นศ. สามารถวางแผนการทดลองได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย	6.25	31.25	**41.67**	18.75	2.08	**2.79**
4	นศ. สามารถทำการวิจัย รวมถึงวิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลองเบื้องต้นได้	14.58	29.17	**41.67**	14.58	0.00	**2.56**
5	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อวิจัยของกลุ่มตนเองไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาต่างๆ ดังนี้ได้ กระบวนวิชา 603497 (สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) และกระบวนวิชา 603499 (โครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)	2.08	29.17	**50.00**	18.75	0.00	**2.85**
6	นศ. คิดว่าการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ และ บรรยายของกลุ่มตนเองมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และ มีความเข้าใจในการเรียนด้านเทคโนโลยีการบรรจุมากขึ้น	4.17	27.08	**41.67**	27.08	0.00	**2.92**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนควรคำแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0.00	2.08	2.08	22.92	**72.92**	**4.67**
8.	นศ. คาดหวังว่าจะมีความสุขจากการทำวิจัยวิจัยพื้นฐานครั้งนี้	2.08	18.75	**47.92**	22.92	8.33	**3.17**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนวิชา 603322
วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ (Natural materials for packaging)
ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ชื่อผู้สอน: อ.สุฐพัศ คำไทย

<u>ตารางที่ 10</u> ร้อยละและคะแนนเฉลี่ยประเมินการสอนและสำรวจความเข้าใจของ นศ. เกี่ยวกับการทำโครงงานวิจัย (หลังการทำปฏิบัติการ) จำนวนกลุ่มงานวิจัย 13 กลุ่ม

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนน					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ยรวม
1	นศ. มีความรู้และเข้าใจในเรื่องโครงงานวิจัยของตนเอง	0.00	2.1	14.6	**72.9**	10.40	**3.91**
2	นศ. สามารถสืบค้น ค้นคว้า เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติของกลุ่มตนเอง	0.00	2.08	16.67	**58.33**	22.92	**4.02**
3	นศ. สามารถวางแผนการทดลองได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย	0.00	2.08	29.17	**58.33**	10.42	**3.77**
4	นศ. สามารถทำการวิจัย รวมถึงวิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลองเบื้องต้นได้	0.00	2.08	25.00	**58.33**	14.58	**3.85**
5	นศ. คิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากหัวข้อวิจัยของกลุ่มตนเองไปใช้ประโยชน์ในกระบวนวิชาต่างๆ ดังนี้ได้ กระบวนวิชา 603497 (สัมมนาทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ) และกระบวนวิชา 603499 (โครงงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)	0.00	0.00	25.00	**39.58**	35.42	**4.10**
6	นศ. คิดว่าการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ และ บรรยายของกลุ่มตนเองมีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และ มีความเข้าใจในการเรียนด้านเทคโนโลยีการบรรจุมากขึ้น	0.00	0.00	12.5	**58.33**	29.17	**4.17**
7	นศ. คิดว่าอาจารย์ผู้สอนควรแนะนำ และ มีส่วนช่วยในการอธิบาย ระหว่างการทำการวิจัยพื้นฐานด้านการใช้ประโยชน์วัสดุธรรมชาติ (ภาคปฏิบัติการ)	0.00	0.00	6.25	**47.92**	45.83	**4.40**
8.	นศ. คาดหวังว่าจะมีความสุขจากการทำวิจัยวิจัยพื้นฐานครั้งนี้	0	0	6.25	**52.08**	41.67	**4.35**

คะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปรานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด
หมายเหตุ: กรุณาประเมินตามจริง โดยการประเมินไม่มีผลต่อคะแนนของนักศึกษา