

**มคอ.3**

**รายวิชา การทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์**  
**คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**  
**ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2557**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป****1. รหัสและชื่อรายวิชา**

ทพว 451 การทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์

**2. จำนวนหน่วยกิต**

3 หน่วยกิต 3(3-0-6)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์

หมวดวิชา                      หมวดวิชาชีพบังคับ

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

อาจารย์ผู้ประสานงาน                      อ.ดร. พัชรกมล หนูเอียด

อาจารย์ผู้สอน                                      อ.ดร. พัชรกมล หนูเอียด

อ.ดร. วาสนิ จันทน์นวล

อ. สุจินดา จิตต์ใจน้ำ

อ.ดร. ศศิธรตี จันทะสี

**5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน**

ภาคการศึกษาที่ 1 นิสิตชั้นปีที่ 4

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)**

ทพว 451 ปฏิบัติการการทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์

**8. สถานที่เรียน**

คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

24 กรกฎาคม 2557

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้และเข้าใจหลักการ วิธีการทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์วัสดุพอลิเมอร์อื่น ๆ ได้ต่อไป

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ ปรับปรุงรายวิชา

2.1 เพื่อจัดเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอนและสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจพื้นฐานทางการทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์

2.2 เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญและวัตถุประสงค์ หลักการและวิธีใช้เครื่องทดสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ในการทดสอบวัสดุพอลิเมอร์ มาตรฐานวิธีทดสอบสากล เช่น ASTM, DIN, ISO เป็นต้น การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะทางวัสดุพอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ การพิสูจน์สมบัติเชิงความร้อน ไฟฟ้า แสง โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างผลึก น้ำหนักโมเลกุล การแพร่ การทดสอบสมบัติเชิงกล เชิงกลพลวัต การศึกษาโครงสร้างและสมบัติเชิงผิวของวัสดุ การเปื่อย และอื่นๆ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/ การฝึกงาน (กิจกรรมกลุ่มใน ห้องเรียน)	การศึกษาด้วยตนเอง
42 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	ไม่มี	3 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	90 ชั่วโมงต่อ/ สัปดาห์

### 3. ความรับผิดชอบหลัก/ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้							3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7
ทวพ 451 การทดสอบและการพิสูจน์ ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●

### 4. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตนอกชั้นเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ โดยการนัดหมายทาง อี-เมลล์ หรือโทรศัพท์ ตามที่ประกาศในเค้าโครงรายวิชาและเว็บไซต์ของคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑการเกษตร

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

## 1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม 1.5 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม 1.6 เข้าใจผลกระทบจากการกระทำของตนเองต่อบุคคล องค์กร และสังคม 1.7 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	1.1 ใช้การสอนแบบสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมจรรยาบรรณ การเคารพและให้เกียรติแก่ผู้อื่นในชั้นเรียนและในโอกาสต่างๆ 1.2 อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างให้ความสำคัญต่อการมีวินัยเรื่องเวลา การเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา เป็นต้น	1.1 ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนและในโอกาสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การมีสัมมาคารวะต่อผู้อาวุโสและอาจารย์ 1.2 การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้า ชั้นเรียนและการส่งรายงาน โดยการบันทึกการเข้าเรียนและการส่งงาน 1.3 ไม่ส่อแววทุจริต หรือทุจริตในการสอบ

## 2. ความรู้ที่ต้องได้รับ

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายพฤติกรรมของวัสดุพอลิเมอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาต่างๆ 2.4 รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ความชำนาญทางวัสดุพอลิเมอร์ 2.7 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2.1 การบรรยายประกอบสื่อการสอนพาวเวอร์พอยต์/มัลติมีเดีย 2.2 การถาม-ตอบ เพื่อร่วมกันอภิปราย ระดมสมอง 2.3 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและการจัดทำรายงาน	2.1 แบบทดสอบก่อน-หลังการเรียนการสอน 2.2 การสอบกลางภาคและปลายภาค 2.3 ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน 2.4 รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2.5 การนำเสนอผลงานและการอภิปราย

## 3. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ 3.3 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ 3.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม	3.1 ฝึกการคิดและตอบปัญหาในชั้นเรียนและแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหาจากกรณีศึกษา ตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว 3.2 การค้นคว้าด้วยตนเองและมอบหมายการจัดทำรายงาน	3.1 คุณภาพของรายงาน 3.2 ประเมินจากการตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน 3.3 การสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
-	-	-

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
5.2 สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือก และใช้รูปแบบของ การนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5.7 สามารถใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องและภาษาอังกฤษในระดับใช้งานได้อย่างเหมาะสม	5.1 ค้นคว้าด้วยตนเอง สืบค้นวารสารที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ประกอบการจัดทำรายงาน 5.2 การนำเสนอรายงานและร่วมอภิปราย	5.1 ประเมินคุณภาพของรายงาน 5.2 ประเมินจากรูปแบบการนำเสนอรายงาน

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
1 (21 ส.ค. 57)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำรายวิชา ชี้แจง จุดประสงค์ กิจกรรมการวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล</li> <li>- ความสำคัญและวัตถุประสงค์ ของการทดสอบและการพิสูจน์ ลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์</li> <li>- แบ่งกลุ่ม นิสิตเพื่อรับ โจทย์ Term project ในการทดสอบและ พิสูจน์คุณลักษณะของพอลิเมอร์</li> </ul>	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำรายวิชา วัดจุดประสงค์ เนื้อหาการเรียน และการ ประเมินผล</li> <li>- นำเสนอ และ อธิบาย ถึง ความสำคัญของการทดสอบ และพิสูจน์ลักษณะของวัสดุพอลิเมอร์</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point</li> <li>- ตำราเรียน</li> </ul>	อ.พัชรกมน
2-3 (28 ส.ค., 4 ก.ย. 57)	<p>การทดสอบสมบัติเชิงความร้อน และการเกิดผลึก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อน และ ปริมาณ ผลึก ด้วย เทคนิค Differential scanning calorimetry (DSC)</li> <li>- การวิเคราะห์โครงสร้างลักษณะผลึกด้วยเทคนิค X-ray diffraction (XRD)</li> <li>- การวิเคราะห์โครงสร้างลักษณะผลึกด้วยเทคนิค Optical microscopy</li> </ul>	6	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายหลักการทดสอบ สมบัติเชิงความร้อนและการเกิด ผลึก</li> <li>- ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้น กระบวนการคิด และให้ นิสิต ตระหนักถึงความสำคัญของการ ประยุกต์ใช้ความรู้การทดสอบ สมบัติเชิงความร้อนและการเกิด ผลึกกับงานทางพอลิเมอร์</li> <li>- ยกหัวข้อเพื่อให้ นิสิตร่วมกัน อภิปรายเกี่ยวกับการทดสอบ สมบัติเชิงความร้อนและการเกิด ผลึก</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point</li> <li>- ตำราเรียน</li> </ul>	อ.วาสิณี
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
4	การวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน	อ.วาสิณี

(11 ก.ย. 57)	<p>ของวัสดุพอลิเมอร์ด้วยเทคนิค</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrared Spectroscopy (IR)</li> <li>- Nuclear Magnetic Resonance (NMR)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายหลักการการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี</li> <li>- ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์ทางเคมีกับงานทางพอลิเมอร์</li> <li>- ยกหัวข้อเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point และตำราเรียน</li> </ul>	
5-6 (18, 25 ก.ย. 57)	<p>การทดสอบสมบัติเชิงกล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความต้านทานแรงดึง</li> <li>- ความต้านทานแรงกด</li> <li>- ความต้านทานแรงดัดโค้ง</li> <li>- ความต้านทานแรงกระแทก</li> <li>- ความต้านทานการคืบ</li> <li>- ความแข็ง</li> <li>- ความล้า</li> <li>- ความต้านทานแรงบิด</li> <li>- การสึกและการเสียดสี</li> </ul> <p>ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุพอลิเมอร์</p>	6	<p><u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายทฤษฎีและหลักการการทำงานของเครื่องมือ (Universal machine) รวมถึงหลักการการทดสอบสมบัติเชิงกล</li> <li>- อภิปรายข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องมือในการทดสอบสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ โดยอ้างอิงตามประโยชน์ในการใช้งาน</li> <li>- ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดสอบสมบัติเชิงกลกับงานทางพอลิเมอร์</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point</li> <li>- ตำราเรียน</li> </ul>	อ.พัชรกมน
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อที่ใช้	ผู้สอน

7 (2 ต.ค. 57)	การทดสอบสมบัติเชิงพลวัต - การทดสอบสมบัติเชิงกลพลวัตด้วยเทคนิค DMA และ DMTA - การทดสอบทางวิทยากระแส - นิสิตแต่ละกลุ่มส่งแผนการทดสอบและพิสูจน์คุณลักษณะ Term project	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - บรรยายหลักการทำงานของเครื่องมือและหลักการทดสอบสมบัติเชิงพลวัต - อภิปรายถึงประโยชน์ของการทดสอบด้วย DMA และ DMTA โดยเปรียบเทียบกับ การทดสอบด้วย Universal machine โดยใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดสอบสมบัติเชิงพลวัตกับงานทางพอลิเมอร์ <u>สื่อที่ใช้</u> - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - ตำราเรียน	อ.พัชรกมน
8 (9 ต.ค. 57)	การทดสอบการเปียกน้ำและการดูดซึมน้ำ - Wettability - Water absorption	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - บรรยายหลักการวัดการเปียกน้ำและการดูดซึมน้ำ - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเปียกน้ำและการดูดซึมน้ำกับงานทางพอลิเมอร์ - ยกหัวข้อเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลักการวัดการเปียกน้ำและการดูดซึมน้ำ <u>สื่อที่ใช้</u> - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - ตำราเรียน	อ.พัชรกมน
9 (16 ต.ค. 57)	สอบกลางภาค			
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน

10 (30 ต.ค. 57)	<p>การทดสอบสมบัติทางชีวภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทดสอบการเสื่อมสลายทางชีวภาพ</li> <li>- การทดสอบทางจุลชีววิทยา</li> <li>- การทดสอบความเข้ากันได้กับเซลล์สิ่งมีชีวิตและร่างกายสิ่งมีชีวิต</li> </ul>	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายความสำคัญและหลักการทดสอบสมบัติทางชีวภาพ</li> <li>- ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดสอบสมบัติทางชีวภาพกับงานทางพอลิเมอร์</li> <li>- ยกตัวอย่างเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทดสอบสมบัติทางชีวภาพ</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point</li> <li>- ตำราเรียน</li> </ul>	อ.พัชรกมน
11 (6 พ.ย. 57)	<p>การวิเคราะห์สัณฐานวิทยาระดับจุลภาค</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ชนิดส่องกราดและเลือนกราด</li> </ul>	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายหลักการการทำงานของเครื่องและหลักการวิเคราะห์สัณฐานวิทยาระดับจุลภาค</li> <li>- ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์สัณฐานวิทยาระดับจุลภาคกับงานทางพอลิเมอร์</li> <li>- ยกตัวอย่างเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการวิเคราะห์สัณฐานวิทยาระดับจุลภาค</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วีดิทัศน์</li> <li>- สื่อการนำเสนอ Power point</li> <li>- ตำราเรียน</li> </ul>	อ.พัชรกมน
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อที่ใช้	ผู้สอน



12 (13 พ.ย. 57)	การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลด้วยเทคนิค - Gel Permeation Chromatography (GPC) - Light scattering โดยอาศัยสมบัติทางแสงของโมเลกุล - อิทธิพลของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่ส่งผลต่อสมบัติอื่นๆ ของพอลิเมอร์	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - บรรยายหลักการการทำงานของเครื่องและหลักการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลกับงานทางพอลิเมอร์ - ยกหัวข้อเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล สื่อที่ใช้ - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - ตำราเรียน	อ.พัชรกมน
13 (20 พ.ย. 57)	การทดสอบการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ - การเสื่อมสลายทางความร้อน - การเสื่อมสลายทางแสง - การเสื่อมสลายทางเคมี - การเสื่อมสลายทางสิ่งแวดล้อม - การเสื่อมสลายตามเวลา	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - บรรยายหลักการทดสอบการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการทดสอบการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์กับงานทางพอลิเมอร์ - ยกหัวข้อเพื่อให้นิสิตร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทดสอบการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ สื่อที่ใช้ - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - ตำราเรียน	อ.ศศิริดี
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน/ สื่อที่ใช้	ผู้สอน

14-15 (27 พ.ย., 4 ธ.ค. 57)	การทดสอบสมบัติเชิงกายภาพ - การวัดความหนาแน่น/ ความชื้น - การวัดอัตราการซึมผ่านของ ก๊าซและไอน้ำ - พฤติกรรมการดูดซึมน้ำและ การบวมตัว - การวัดการเปื่อยก - การทดสอบเชิงแสงและสี - การกัดกร่อน - การวิเคราะห์ขนาดอนุภาค	6	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - บรรยายหลักการทดสอบ สมบัติเชิงกายภาพ - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้น กระบวนการคิดและให้นิสิต ตระหนักถึงความสำคัญของการ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการ ทดสอบสมบัติเชิงกายภาพกับ งานทางพอลิเมอร์ - ยกหัวข้อเพื่อให้นิสิตร่วมกัน อภิปรายเกี่ยวกับการทดสอบ สมบัติเชิงกายภาพ <u>สื่อที่ใช้</u> - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - ตำราเรียน	อ.สุจินดา
16 (11 ธ.ค. 57)	- นิสิตแต่ละกลุ่มส่งรายงาน Term project และนำเสนอหน้า ชั้น (บูรณาการกับรายวิชา ทวพ 452)	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน นิสิตนำเสนอรายงานด้านการ ทดสอบสมบัติและการพิสูจน์ คุณลักษณะของพอลิเมอร์ <u>สื่อที่ใช้</u> - วีดิทัศน์ - สื่อการนำเสนอ Power point - บทความวิจัย	คณาจารย์
17	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 1.5, 1.6	1.1 สอบกลางภาค	9	40%
2.1, 2.2, 2.4, 2.7	1.2 สอบปลายภาค	17	40%
3.1, 3.3, 3.4			
1.1, 1.2, 1.5- 1.7	2.1 ถาม-ตอบ และอภิปรายในชั้นเรียน	1-8 และ 10-	10%
2.1, 2.2, 2.4, 2.7	2.2 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การจัดทำ รายงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	16	
3.1, 3.3, 3.4 5.2, 5.7	2.3 แบบฝึกหัดและการแก้ปัญหาโจทย์		
1.1, 1.2, 1.5, 1.6	3.1 การเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน	1-8 และ 10-	10%
	3.2 พฤติกรรมและจริยธรรมในและนอกชั้น เรียน	16	
	3.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมาย		

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. เอกสารและตำราหลัก

1. B. J. Hunt and M. I. James. Polymer charaterisation, London: Blackie Academic& Professional, 1993.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Campbell, D. Polymer characterization: physical techniques, London: Chapmanand Hall, 1989.
2. จินตมัย สุวรรณประทีป. การทดสอบสมบัติทางกลของพลาสติก กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.
3. Wolfgang Grellmann, Sabine Seidler, Polymer testing; Cincinnati, Ohio: Hanser, 2007.
4. G.W. Swallowe, Mechanical properties and testing of polymers, Dordrecht : Kluwer Academic, 1999.
5. Theodore Provder, Clara D. Craver, Polymer characterization physical property, spectroscopic, and chromatographic methods, Washington, D.C. : American Chemical Society, 1990.
6. Clara D. Craver, Polymer characterization: spectroscopic, chromatographic and physical instrumental methods /, Washington, D.C.: American Chemical Society, 1983.

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. วารสาร หนังสือ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะวัสดุพอลิเมอร์

### หมวดที่ 7 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาพิจารณาจากผลการประเมินผู้สอนโดยนิสิต (ปค.003) และข้อเสนอแนะผ่านทางเว็บบอร์ด ATutor ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางสื่อสารกับนิสิต

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอนพิจารณาจาก

- 2.1 ผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยข้อสอบกลางภาคและปลายภาค
- 2.2 คุณภาพของรายงานกลุ่มจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 2.3 ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ

### 3. การปรับปรุงการสอน

มีการสัมมนาการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เพื่อนำผลการประชุม และผลการประเมินจากข้อ 1 และ 2 มาใช้ในการปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไป

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

มีคณะกรรมการวิชาการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาในรายวิชา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

การวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาพิจารณาจากผลการประเมินข้อ 1, 2 และ 3 เพื่อดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะจากการประเมินการสอนในข้อ 2