

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา/สาขาวิชา	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์/สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 526202 วัสดุดิบทางเซรามิก (Ceramic Raw Materials)
2. จำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิต (4-0-8)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชาซีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ทับสูงเนิน รัตน์จันทร์
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) 531101 วัสดุวิศวกรรม หรือเรียนควบคู่
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี) 526203 ปฏิบัติการวัสดุดิบเซรามิก หรือเรียนควบคู่
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุดิบเซรามิกและคุณสมบัติของวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั้งหมด รวมทั้งแหล่งกำเนิดและกระบวนการแต่งแร่
2. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการทดสอบและควบคุมคุณสมบัติของวัตถุดิบในกระบวนการผลิต
3. สามารถคำนวณและออกแบบส่วนผสมเนื้อผลิตภัณฑ์ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกวัตถุดิบให้เหมาะสมได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุดิบทางเซรามิก สามารถประยุกต์ใช้วัตถุดิบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นได้

## หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเซรามิกประเภทต่างๆ ทั้งในอุตสาหกรรมเซรามิกพื้นฐานและขั้นสูง แหล่งกำเนิด กระบวนการแต่งแร่ กระบวนการสังเคราะห์วัตถุดิบ โครงสร้างพื้นฐานของวัตถุดิบและคุณสมบัติที่สำคัญทั้งทางเคมีและกายภาพ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในกระบวนการผลิตและการนำไปใช้งาน

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (คาบ)	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ)	การศึกษาด้วยตัวเอง (คาบ)
48 ชั่วโมง	ตามความประสงค์ของผู้เรียน	ไม่มีการฝึกปฏิบัติ	8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ประจำวิชา จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ที่ห้องทำงานของอาจารย์ ณ อาคารวิชาการ 1 โดยการนัดหมายล่วงหน้าตามเวลาที่สะดวก หรือการติดต่อผ่านระบบ Social network หรือนัดหมายทางอีเมล

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<b>1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</b> 1) ตระหนักในคุณค่าของ คุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเสียสละ ความมีวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม 3) มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ
<b>1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้</b> 1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องสอดแทรกในเนื้อหา และให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมอภิปราย เสนอความคิดในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ
<b>1.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบต่อ 2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน การบ้าน
<b>2. ความรู้</b>
<b>2.1 ความรู้ที่จะได้รับ</b> รู้จักวัตถุดิบทางเซรามิกต่างๆ เข้าใจสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบทางเซรามิกแต่ละชนิด สามารถตรวจสอบและควบคุมสมบัติด้านต่างๆ ของวัตถุดิบทางเซรามิก รวมถึงการประยุกต์ใช้วัตถุดิบ
<b>2.2 วิธีการสอน</b> 1) บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ นอกจากนี้ยังให้มีการค้นคว้าทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อนำมาอภิปรายในชั้นเรียนด้วย มีการใช้สื่อผสมทางอินเทอร์เน็ตประกอบการเรียนด้วย 2) เสริมการเรียนรู้ด้วยการนำเสนอผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถสืบค้นและเพิ่มเติมความรู้นอกห้องเรียนได้
<b>2.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) ทดสอบความรู้ ด้วยการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค 2) ประเมินการนำเสนอผลงานการค้นคว้าข้อมูล การอภิปรายกลุ่ม 3) มีการสอบย่อยหรือซักถามเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในชั้นเรียน
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>
<b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b> พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุประเด็นปัญหา และสามารถประยุกต์ความรู้แก้ปัญหาด้านวัตถุดิบได้อย่างเหมาะสม
<b>3.2 วิธีการสอน</b>

<p>1) สอนบรรยายและมีโจทย์ปัญหาให้อภิปราย</p> <p>2) ยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ และตัวอย่างปัญหาของวัตถุบิในระดับอุตสาหกรรม</p>
<p><b>3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา</b></p> <p>1) สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่ทดสอบความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้วัตถุบิทางเซรามิก</p>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p>
<p><b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์</p> <p>2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p>
<p><b>4.2 วิธีการสอน</b></p> <p>1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการอภิปรายกลุ่ม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>
<p><b>4.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <p>1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>2) การตอบคำถามที่อาจารย์และนักศึกษาในห้องเรียน</p>
<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p>
<p><b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน</p> <p>2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์</p> <p>3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล</p>
<p><b>5.2 วิธีการสอน</b></p> <p>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต</p> <p>2) ให้กรณีศึกษาของปัญหาเกี่ยวกับวัตถุบิทางเซรามิก ให้นักศึกษาค้นคว้าและนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>
<p><b>5.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <p>1) ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา</p> <p>2) คะแนนการบ้าน หรือจากการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	หลักการเบื้องต้นของวัสดุเซรามิก	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
2	เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุเซรามิก ประเภทซีลิกเกต และวัสดุที่มีความ เหนียว	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
3	โครงสร้างพื้นฐานของซีลิกเกต ซีลิกา	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
4	แร่ดิน และกระบวนการแต่งแร่	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
5	เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ไม่มีความ เหนียว ประเภทดินต่างๆ และ วัสดุอื่น นอกเหนือจากดิน	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
6	เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ใน อุตสาหกรรมเซรามิกต่างๆ	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
7	การคำนวณส่วนผสมดินจาก วัสดุเซรามิก	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
8	การทดสอบสมบัติทางเคมีและทาง กายภาพของวัสดุ	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
9	การควบคุมคุณภาพของวัสดุใน กระบวนการผลิต	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
10	วัสดุเซรามิกชั้นสูงประเภท ออกไซด์ และการสังเคราะห์	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
11	วัสดุเซรามิกชั้นสูงประเภทไนท์ ไตรด์ และการสังเคราะห์	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
12	วัสดุสำหรับเซรามิกชั้นสูงประเภท คาร์ไบด์และการสังเคราะห์	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
13	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	1, 2, 3, 4, 5	การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการทำงานกลุ่ม	1-12	20%
2	2	สอบกลางภาค	7	30%
3	2	การทดสอบย่อย	1-12	20%
4	2	สอบปลายภาค	13	30%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Worrall, W.E., Clays and Ceramic Raw Materials, Applied Science Publishers, Ltd., 1975.
2. F.H. Norton, Fine Ceramics Technology and Applications, McGRAW-HILL, Inc. (1970)
3. Ryan, W., Properties of Ceramic Raw Materials, Pergamon Press.
4. Jones, J.T. and Berard, M.F., Ceramics: Industrial Processing and Testing, The Iowa State University Press.
5. Grimshaw, R.W., Chemistry and Physics of Clays and Allied Ceramic Materials, John Wiley and Sons, Inc.
6. ปรีดา พิมพ์ขาวขำ, เซรามิกส์, สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์ (2547)
7. รศ.อายุวัฒน์ สว่างผล, วัสดุพิมพ์ที่ใช้แพร่หลายในงานเซรามิกส์, กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์ 2543
8. เอกสารและวารสารอื่นๆที่ทันสมัย สืบค้นจากแหล่งความรู้ต่างๆ

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและนักศึกษา
- 2) การใช้แบบประเมินผู้สอน ตนเอง และแบบประเมินรายวิชา
- 3) การใช้ข้อเสนอแนะผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 1) ผลการสอบของนักศึกษา และการตอบคำถามของนักศึกษา
- 2) การประเมินโดยผู้สอน
- 3) การประเมินการสอนโดยผู้เรียน นักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

นำผลการสอบของนักศึกษา และการประเมินผู้สอนมาวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น โดยการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน

### 4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

- 1) การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- 2) การตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 1) ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ