



[ 1 ]

รายละเอียดของรายวิชา  
ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

## 1. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

ภาษาอังกฤษ PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY

## 2. จำนวนหน่วยกิต 1

(ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชม./สัปดาห์)

## 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

## 3.1 หลักสูตร

 ระดับปริญญาตรี  ระดับปริญญาโท  ระดับปริญญาเอก

## 3.2 ประเภทของรายวิชา

 วิชาแกน  วิชาพื้นฐาน  วิชาบังคับ  
 วิชาเลือก  วิชาเลือกเสรี  อื่น ๆ .....

## 3.3 คณะ/สาขาวิชาที่เรียน/ชั้นปี

คณะ ศึกษาศาสตร์

สาขาวิชา กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี ชั้นปี 3

วิชาเอก (ถ้ามี) .....

## 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

## 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คณะ/สาขาวิชา	โทรศัพท์	E-mail	หมายเหตุ
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร ช่อมณี	ศึกษาศาสตร์/ การสอนวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	081-4798992	Jiraporn.ch@tsu.ac.th	



คณะศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาที่สอน กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี

รหัสวิชา 0221392  
ชื่อรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

[ 2 ]

#### 4.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คณะ/สาขาวิชา	โทรศัพท์	E-mail	หมายเหตุ
1	ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี	ศึกษาศาสตร์/ การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	081- 4798992	Jiraporn.ch@tsu.ac.th	S101

#### 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

- มี ระบุ เคมีเชิงฟิสิกส์ 1  
 ไม่มี

#### 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

- มี ระบุ เคมีเชิงฟิสิกส์ 2  
 ไม่มี

#### 7. สถานที่เรียน/ห้องเรียน .....

สถานที่เรียน/ห้องเรียน

กลุ่ม S101 วันพุธ 09.00-12.10 น.

ห้อง SC401-402

#### 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2569



[ 3 ]

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายเชื่อมโยงหลักการทางเคมีเชิงฟิสิกส์กับผลการทดลองและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้นิสิตมีทักษะในการปฏิบัติการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี การวิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสารผลการทดลองได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางวิชาการ
3. เพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้และผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การทดลอง หรือสื่อนวัตกรรมทางเคมี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาความเป็นครูเคมีมืออาชีพ

### 2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชาสามารถ (CLOs)

**CLO1** อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

**CLO2** ปฏิบัติการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางวิชาการ

**CLO3** ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปฏิบัติการ หรือสื่อนวัตกรรมทางเคมีจากองค์ความรู้และผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

0221392 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

1(0-3-0)

PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY

ฝึกปฏิบัติการเตรียมสารเคมีและอุปกรณ์การทดลองเพื่อการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ และทำการทดลองในเรื่องที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนเคมีเชิงฟิสิกส์ภาคทฤษฎี ศึกษาทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โม ไดนามิกส์ และจลนพลศาสตร์ ของเหลว สมดุลวัฏภาคของสารบริสุทธิ์ สารละลายนอนอเล็กโตรไลต์และ สมดุลวัฏภาคของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ ระบบคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว



คณะศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาที่สอน กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี

รหัสวิชา 0221392  
ชื่อรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

[ 4 ]

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (ชั่วโมง)	ภาคปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
0	3	0

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคล

3 ชั่วโมง/สัปดาห์ให้คำปรึกษาทุกวันศุกร์ เวลา 13.00 – 16.00 น ณ ห้อง SC201 หรือ

Meeting link: <https://thaksin.webex.com/meet/jiraporn.ch>

หรือ ไลน์กลุ่มรายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์

**หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนิสิต**

1. ความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชานี้จะสามารถ

**CLO1** อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

**CLO2** ปฏิบัติการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางวิชาการ

**CLO3** ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปฏิบัติการ หรือสื่อนวัตกรรมทางเคมีจากองค์ความรู้และผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม



คณะศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาที่สอน กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี

รหัสวิชา 0221392  
ชื่อรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

[ 5 ]

2.วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีสอน/วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
<b>CLO1</b> อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	1.การบรรยายแบบมีส่วนร่วม (Active Learning) 2.การอภิปรายและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เชื่อมโยงทฤษฎีกับการทดลองและชีวิตประจำวัน 3.การสะท้อนผลการเรียนรู้จากปฏิบัติการ (Reflection)	1.Oral test 2. การตอบคำถามและอภิปรายในชั้นเรียน	1.แบบทดสอบปรนัยและอัตนัย 2.แบบประเมินการอภิปรายและการสะท้อนคิด 3.แบบประเมินการอธิบายและเชื่อมโยงหลักการทางวิทยาศาสตร์
<b>CLO2</b> ปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางวิชาการ	1.การฝึกปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-Based Learning) 2.การเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) 3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง 4.การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)	1.ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง 2.ประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล 3.ประเมินรายงานปฏิบัติการ 4.ประเมินการนำเสนอผลการทดลอง oral presentation 5.ประเมินพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและจรรยาบรรณ	1.แบบสังเกตการ (Observation) ปฏิบัติการทดลอง -แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง -แบบประเมินรายงานปฏิบัติการการวิเคราะห์ข้อมูล - แบบประเมินการนำเสนอ



คณะศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาที่สอน กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี

รหัสวิชา 0221392  
ชื่อรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

[ 6 ]

	5. การนำเสนอผลการทดลอง	6. การสนทนากลุ่ม (Focus group)	
<b>CLO3</b> ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปฏิบัติการ หรือสื่อนวัตกรรมทางเคมีจากองค์ความรู้และผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม	1.การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) 2.การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว STEM/Active Learning 3.การสร้างสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาเคมี 4.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และวิพากษ์ผลงาน (Peer Review) 5. การนำเสนอผลงานงานวิจัยและนวัตกรรมทางเคมีเชิงฟิสิกส์ ในปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย	1. ประเมินสื่อนวัตกรรมและการออกแบบการนำเสนอ talk lab 2. ประเมินการประยุกต์ใช้ความรู้จากผลการทดลอง	1.แบบประเมินการพัฒนาสื่อนวัตกรรม 2.แบบประเมินการนำเสนอผลงาน 5. แบบประเมินการทำงานเป็นทีมและความคิดสร้างสรรค์



### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จน. ชม.	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1 10 มิ.ย.69	<p>- ชี้แจงประมวลรายวิชา : คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เนื้อหาที่จะเรียน การประเมินผล หนังสืออ่านประกอบ</p> <p>- ชี้แจงข้อตกลงในการปฏิบัติตัวในห้องปฏิบัติการทดลอง เช่น การเข้าชั้นเรียน การลา การเรียนชดเชย การแต่งกาย การดูแลรักษาความสะอาด และการใช้สารเคมี</p> <p>- กำหนดข้อตกลงการเขียน การส่งแบบบันทึกผลการทดลองและรายงานการทดลอง การเขียน flow chart</p> <p>- แนะนำการใช้และสาธิตการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในวิชานี้</p> <p>- นิสิตฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องแก้ว</p>	3	<p>มคอ.3</p> <p>- เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการ</p> <p>- เอกสารปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์</p> <p>- จัดกลุ่มย่อย และออกแบบตารางการเข้าทำปฏิบัติการ</p> <p>ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. การทำปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย</li><li>2. การวิดีโอการทดลอง</li><li>3. การนำเสนอ เพื่อถ่ายทอดความรู้</li><li>4. การนำเสนอ งานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ ทฤษฎีหลักการทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อแก้ปัญหา</li></ol>	ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี
	<p><b>เข้ารับคำปรึกษา กลุ่มย่อย (นอกเวลา รูปแบบ onsite ตามความเหมาะสม)</b></p> <p>ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ก่อนเข้าทำปฏิบัติการ เพื่อการเตรียมความพร้อม และทำความเข้าใจทฤษฎีและหลักการ</li><li>2. หลังทำปฏิบัติการ เพื่อทำความเข้าใจ ความถูกต้อง ของ ทฤษฎี</li></ol>	ตาม ความ ต้อง ก าร ของ นิสิต	<ol style="list-style-type: none"><li>1. นิสิตกลุ่มที่รับผิดชอบ แต่ ละปฏิบัติการ เข้ารับคำปรึกษานอกเวลาเพื่อเตรียมความพร้อม ตรวจสอบความเข้าใจก่อนเข้าทำปฏิบัติการล่วงหน้า <u>3 วัน</u></li><li>2. หลังเข้าทำปฏิบัติการ นิสิตวิเคราะห์ ข้อมูล จัดทำ</li></ol>	ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี



[ 8 ]

	<p>และหลักการทางเคมีเชิงฟิสิกส์ แต่ละปฏิบัติการที่รับผิดชอบ</p> <p>3. ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของสื่อปฏิบัติการก่อนการนำเสนอในห้องเรียนจำลอง</p> <p>4. ก่อนนำเสนองานวิจัยจากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องในปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย เพื่อทำความเข้าใจวิเคราะห์ โมเดลคณิตศาสตร์ การตัดสินใจจากข้อมูลการวิจัย อภิปรายและสรุปผลงานวิจัยนวัตกรรม ก่อนการสอนในห้องเรียนจำลอง</p>		<p>วิดีโอ ประกอบการทดลองที่ประกอบด้วย ทฤษฎีและหลักการ ขั้นตอนการทดลอง การคำนวณ พร้อมผลการทดลองที่ได้เพื่อการวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันใน</p>	
<p>2 17 มิ.ย.69</p>	<p><b>นำเสนอก่อนการทดลอง (Talk lab) ห้อง SC 502</b></p> <p><b>บทปฏิบัติการที่ 1</b> การหาแรงตึงผิวของของเหลวด้วยวิธีตะปิลลารี –ไรส์ (Gr1)</p> <p><b>บทปฏิบัติการที่ 2</b> การหาความหนืดของของเหลว (Gr2)</p> <p><b>บทปฏิบัติการที่ 3</b> การหาอันดับและค่าคงที่อัตรา (Gr3)</p> <p><b>บทปฏิบัติการที่ 4</b> วัฏภาคของเหลวกับของเหลว (Gr4)</p> <p><b>บทปฏิบัติการที่ 5</b> วัฏภาคของแข็งกับของแข็ง (Gr5)</p>	3	<p>1. กิจกรรมการนำเสนอผลการทฤษฎี และขั้นตอนการทดลองในห้องเรียนจำลอง โดยกลุ่มที่รับผิดชอบ ผ่านชุดสื่อการสอนรูปแบบวิดีโอ การสาธิต และหรือ Animation ประกอบตามความเหมาะสม</p> <p>2. นิสิตผู้รับผิดชอบปฏิบัติการแขวน VDO ที่ผ่านการประเมินโดยผู้สอน ใน Facebook กลุ่มปิด (ปฏิบัติการที่ 1-5 ก่อนทำปฏิบัติการ 1 สัปดาห์ )</p> <p>สื่อที่ใช้</p>	<p>ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี</p>



[ 9 ]

			<ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสารเอกสารคู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์</li><li>2. อุปกรณ์การทดลองทางเคมี</li></ol>	
<p>3-7 24 มิ.ย.69 1 ก.ค. 69 8 ก.ค. 69 15 ก.ค. 69 22 ก.ค. 69</p>	<p><b>ทำการทดลองปฏิบัติการ</b> <b>ปฏิบัติการที่ 1</b> การหาแรงตึงผิวของของเหลวด้วยวิธีคะปิลลารี –ไรส์ <b>ปฏิบัติการที่ 2</b> การหาความหนืดของของเหลว <b>ปฏิบัติการที่ 3</b> การหาอันดับและค่าคงที่อัตรา <b>ปฏิบัติการที่ 4</b> วัฏภาคของเหลวกับของเหลว <b>ปฏิบัติการที่ 5</b> วัฏภาคของแข็งกับของแข็ง</p>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. นิสิตทบทวน สื่อการดำเนินการทดลอง จากสื่อในระบบ</li><li>2. นิสิตทุกกลุ่มส่ง Flow chart ขั้นตอนการทำปฏิบัติการ</li><li>3. นิสิตทุกกลุ่มเข้าทำปฏิบัติการ</li><li>4. ผู้สอนคอยสังเกตควบคุมการทดลองและให้คำปรึกษา</li></ol> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสารเอกสารคู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์</li><li>2. อุปกรณ์การทดลองทางเคมี</li><li>3. ชุดปฏิบัติการและนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์</li></ol>	ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี
<p>8 29 ก.ค. 69 SC502</p>	<p><b>นำเสนอผลการทดลอง วิเคราะห์อภิปราย</b> <b>ปฏิบัติการที่ 1</b> (Gr 6) การหาแรงตึงผิวของของเหลวด้วยวิธีคะปิลลารี –ไรส์ <b>ปฏิบัติการที่ 2</b> (Gr 7) การหาความหนืดของของเหลว <b>ปฏิบัติการที่ 3</b> (Gr 8) การหาอันดับและค่าคงที่อัตรา <b>ปฏิบัติการที่ 4</b> (Gr 9)</p>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. ทุกกลุ่ม ส่งรายงานปฏิบัติการ</li><li>2. กิจกรรมการนำเสนอและอภิปราย ผลการทดลอง โดยนิสิตที่รับผิดชอบ</li><li>3. นิสิตผู้รับผิดชอบ ส่ง VDO การทดลอง สรุปและอภิปรายผลการทดลอง หลังผ่านการ อภิปรายในชั้น</li></ol>	ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี



[ 10 ]

	<p>วิถึภาคของเหลวกับของเหลว <b>ปฏิบัติการที่ 5</b> (Gr 10) วิถึภาคของแข็งกับของแข็ง</p>		<p>เรียน และ ใน Facebook กลุ่มปิด (ก่อนสัปดาห์ ที่ 9)</p>	
<p>9 5 ส.ค. 69</p>	<p><b>นำเสนอก่อนการทดลอง (Talk lab)</b> <b>ปฏิบัติการที่ 6</b> (Gr 6) ระบบ 3 องค์ประกอบ <b>ปฏิบัติการที่ 7</b> (Gr 7) การหาน้ำหนัก โมเลกุลของสารโดยวิธีจุดเยือกแข็งต่ำลง  <b>ปฏิบัติการที่ 8</b> (Gr8) การดูดซับจากสารละลาย <b>ปฏิบัติการที่ 9</b> (Gr9) จลนพลศาสตร์ของ ปฏิกิริยาคริสตัลไวโอเล็ตกับไอออนไฮดร อกไซด์ <b>ปฏิบัติการที่ 10</b> (Gr10) เอนทัลปีของ สารละลายบอแรกซ์</p>	15	<p>1. กิจกรรมการนำเสนอ รทฤษฎี และขั้นตอน การทดลอง ในห้องเรียน จำลองโดยกลุ่มที่ รับผิดชอบ ผ่านชุดสื่อ การสอนรูปแบบวิดีโอ การสาธิต และหรือ Animation ประกอบ ตามความเหมาะสม  3. นิสิตผู้รับผิดชอบ ปฏิบัติการแขวน VDO หลังผ่านการตรวจสอบ ความถูกต้องโดยผู้สอน ใน Facebook กลุ่มปิด <b>(ปฏิบัติการที่ 6-10 ก่อน สัปดาห์ที่ 10)</b> <b>สื่อที่ใช้</b> 3. เอกสารเอกสารคู่มือ ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 4. อุปกรณ์การทดลองทาง เคมี 5. <b>ชุดปฏิบัติการและ นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์</b></p>	<p>ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี</p>
<p>10-14 12 ส.ค. 69 วันหยุด (หา ตาราง ขด แลป 6) 19 ส.ค. 69 26 ส.ค. 69</p>	<p><b>นิสิตทุกกลุ่ม เข้าทำปฏิบัติการ</b> <b>ปฏิบัติการที่ 6</b> ระบบ 3 องค์ประกอบ  <b>ปฏิบัติการที่ 7</b> การหาน้ำหนักโมเลกุล ของสารโดยวิธีจุดเยือกแข็งต่ำลง</p>	18	<p>1. นิสิตทบทวน สื่อการ ดำเนินการทดลอง จากสื่อในระบบ 2. นิสิตทุกกลุ่มส่ง Flow chart ขั้นตอนการทำ ปฏิบัติการ</p>	<p>ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี</p>



[ 11 ]

<p>2 ก.ย. 69 9 ก.ย. 69</p>	<p><b>ปฏิบัติการที่ 8</b> การดูดซับจากสารละลาย</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 9</b> จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาคริสตัลไวโอเล็ตกับไอออนไฮดรอกไซด์</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 10</b> เอนทัลปีของสารละลายบอแรกซ์</p>		<p>3. นิสิตทุกกลุ่มเข้าทำปฏิบัติการ</p> <p>4. ผู้สอนคอยสังเกตควบคุมการทดลองและให้คำปรึกษา</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>4. เอกสารเอกสารคู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์</p> <p>5. อุปกรณ์การทดลองทางเคมี</p> <p><b>ชุดปฏิบัติการและนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์</b></p>	
<p>15 16 ก.ย. 69</p>	<p><b>นำเสนอผลการทดลอง และอภิปรายผล</b></p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 6</b> (Gr 1) ระบบ 3 องค์ประกอบ</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 7</b> (Gr 2) การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารโดยวิธีจุดเยือกแข็งต่ำลง</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 8</b> (Gr 3) การดูดซับจากสารละลาย</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 9</b> (Gr 4) จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาคริสตัลไวโอเล็ตกับไอออนไฮดรอกไซด์</p> <p><b>ปฏิบัติการที่ 10</b> (Gr 5) เอนทัลปีของสารละลายบอแรกซ์</p>		<p>1.ทุกกลุ่ม ส่งรายงานปฏิบัติการ</p> <p>2. กิจกรรมการนำเสนอและอภิปราย ผลการทดลอง โดยนิสิตที่รับผิดชอบ</p> <p>3.นิสิตผู้รับผิดชอบ ส่ง VDO การ สรุปลงและอภิปรายผลการทดลอง หลังผ่านการอภิปรายในชั้นเรียน ใน Facebook กลุ่มปิด (ก่อนสัปดาห์ ที่ 16)</p>	<p>ผศ.ดร.จิราพร ช่อมณี</p>
<p>16</p>	<p><b>สอบปลายภาค</b> Oral test นวัตกรรมและงานวิจัยระดับนานาชาติ ที่มีการประยุกต์ใช้ ทฤษฎีและหลักการทางเคมีเชิงฟิสิกส์เพื่อการแก้ปัญหาจากการบูรณาการ องค์ความรู้ในปฏิบัติการที่ 1-10</p>			



[ 12 ]

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

งานและกิจกรรมที่มอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่มที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกันและงานที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มเติม

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) (1) วิธีการ/เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์	วิธีการวัด		น้ำหนัก
	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	
<b>CLO1</b> อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	การวิเคราะห์สถานการณ์หรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงฟิสิกส์ สอบปากเปล่าการ สอนห้องเรียนจำลอง +infographic	แบบประเมินการนำเสนอและอภิปราย (talk lab)  สอบปากเปล่า การออกแบบการสอนห้องเรียนจำลอง +infographic	10% + 5%
<b>CLO2</b> ปฏิบัติการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและจรรยาบรรณทางวิชาการ	1. การประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลอง 2.การประเมินการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล 3.การประเมินรายงานปฏิบัติการ 4.การประเมินพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและจรรยาบรรณ	1. แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการ 2.แบบประเมินปฏิบัติการวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูล (oral presentation) 3.แบบประเมินรายงาน 4. การเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบ	20%  20% 15% 10%



คณะศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาที่สอน กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี

รหัสวิชา 0221392  
ชื่อรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์

[ 13 ]

<b>CLO3</b> ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการ หรือสื่อนวัตกรรมทางเคมี จากองค์ความรู้ และผลการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสม	การสืบค้น วิเคราะห์ และสังเคราะห์ งานวิจัยทางเคมีเชิงฟิสิกส์ระดับนานาชาติ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อนวัตกรรมตามแนวคิด <b>Research to Classroom</b> พร้อมนำเสนอผลงาน	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน การวิเคราะห์งานวิจัยระดับนานาชาติ สู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อนวัตกรรม	<b>20%</b>
---	--	---	------------

ตลอดภาคการศึกษา **80%**

ปลายภาค **20%**

(2) ระบบการประเมินผลการเรียนรายวิชา

รูปแบบระดับขั้น

ตัวเลือกที่ 1 S/U/VG และให้กำหนดช่วงคะแนน (0 – 100)

ตัวเลือกที่ 2 A/B+/B/C+/C/D+/D/F พร้อมกำหนดช่วงคะแนน (0 – 100)

85.00 – 100.00	ได้เกรด A	50.00 – 59.99	ได้เกรด C
80.00 – 84.99	ได้เกรด B+	45.00 – 49.99	ได้เกรด D+
70.00 – 79.99	ได้เกรด B	40.00 – 44.99	ได้เกรด D
60.00 – 69.99	ได้เกรด C+	0.00 – 39.99	ได้เกรด F

## 2. การอุทธรณ์ของนิสิต

ทุกช่องทาง ผ่านทางบุคลากรผู้รับการอุทธรณ์ ประธานหลักสูตร กศ.บ.เคมี



## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราเอกสารหลักและข้อมูลสำคัญ

1. ชีระพล วงศ์ชนะพิบูลย์. 2545 คู่มือปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์. (พิมพ์ครั้งที่ 5) เชียงใหม่ : โครงการตำราภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
2. ภาณี วัฒนโอพาร. 2538 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
3. จิราพร ช่อมณี. 2563 คู่มือปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
4. จิราพร ช่อมณี. 2564 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ
5. Bassett J. (1978) Vogel s Textbook of Quantitative Inorganic Analysis. 4<sup>th</sup> ed., Longman Group Limited.
1. Brooks G. King, William E. Caldwell, and Max B. William. (1972) Laboratory Experiments in College Chemistry. D. Van Nostrand Company.
2. David P. Shoemaker, Caarl W. Garland, Joseph W. Nibler, (1989) Experiments in Physical Chemistry. 5<sup>th</sup> ed., New York : McGraw-Hill Book Company.
3. Shelbert L. Smith. (1969) Experimental Chemistry. 5<sup>th</sup> ed., Burgess Publish Company.
4. Shoemaker, D.P., Garland, C.W., and Nibler, J.W. (1989). Experiments in Physical Chemistry. 5<sup>th</sup> ed., New York : McGraw-Hill Book Company.

### 1. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นิสากร นครังค์, เสกข์ หาญดี, ศุภกร กตาทิการกุล และ ดร.จิราพร ช่อมณี (2564) ชุดการทดลองเพื่อการศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสสาร พร้อมสื่อการเรียนรู้อัจฉริยะแสดงผลผ่านระบบ IoT บน Platform ออนไลน์ สำหรับ Smart-Lab” ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมและผลงาน



[ 15 ]

สร้างสรรค์ ด้านการศึกษา ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ศิลปศาสตร์ ครั้งที่ 6 “ศาสตร์บูรณา  
การงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน”: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (116-117)

2. จิราพร ช่อมณี, ปัทมา วุฒิสมัย ภัทราวดี พันธุ์ทอง, ภัทรภรณ์ เสือแก้ว และ ศุภกร กตาทิการกุล  
“การพัฒนาอุปกรณ์เพื่อศึกษาค่าความร้อนของปฏิกิริยาคู่ด้วยตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัล พร้อม  
โปรแกรมแสดงผลอัตโนมัติด้วย IoT บน Smartphone สำหรับห้องปฏิบัติการเคมี” วารสาร  
มหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 23 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน – ธันวาคม 2563), หน้า 70-78.
3. ยุทธนา กาศสินธุ์, วิทยา รัตนะ วรณพงศ์ เจียดเดช, ศุภกร กตาทิการกุล และจิราพร ช่อมณี  
“เครื่องตรวจวัดระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมอัตโนมัติด้วย Digital thermo sensor ที่มีอุปกรณ์  
ควบคุม Internet of Things (IoT) โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบน smart phone” วันนัก  
ประดิษฐ์ ประจำปี 2563 โดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2-6 กุมภาพันธ์ 2562, หน้า 466.
4. วิทยา รัตนะ วรณพงศ์ เจียดเดช และจิราพร ช่อมณี “ชุดการเรียนรู้สมบัติคอลลิเกทีฟ” ใน  
การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ “วิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” ครั้งที่  
ที่ 29 สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ, 9-10 พฤษภาคม 2562 , หน้า 1790-1797.
5. พนิดา อินทรเหมือนและ จิราพร ช่อมณี “จลนพลศาสตร์การเกิดก๊าซชีวภาพของการหมักร่วมมูล  
วัวและหญ้าเนเปียร์” ในการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ “งานวิจัยและ  
นวัตกรรมเพื่อสังคมที่มั่นคง” ครั้งที่ 28 มหาวิทยาลัยทักษิณ, 8-9 พฤษภาคม 2561 , หน้า 101-106.
6. ฐาธิยา ส่งกลิ่น, วิยะรัตน์ เทพทุ่งหลวง และจิราพร ช่อมณี “จลนศาสตร์และเทอร์โมเคมีการดูดซับ  
ตะกั่วโดยใช้แกลบ” ในการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ประเทศไทย 4.0  
“วิจัยขับเคลื่อนสังคม” งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสังคมที่มั่นคง” ครั้งที่ 27 มหาวิทยาลัยทักษิณ, 3-  
4 พฤษภาคม 2560 , หน้า 532-539.