

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

#### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

5691102- ฟิสิกส์และเคมีสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์  
Physics and Chemistry for Computer Technology

#### 2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2 – 2 – 5)

#### 3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รายวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

#### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์วนษา สิ้นจังหวีด อาจารย์ผู้สอน

#### 5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/2560 ชั้นปีที่ 1 section 01

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

ไม่มี

#### 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

#### 8. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

#### 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

31 พฤษภาคม 2560

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่และกฎของนิวตัน งานและพลังงาน การอนุรักษ์โมเมนตัม โมเมนตัมในเชิงมุมและการหมุน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก และการแกว่งกวัด การแผ่ของคลื่น และคลื่นเสียง พิสิกส์ควอนตัมเบื้องต้น อะตอม โมเลกุลและผลึกของแข็ง สมบัติของของเหลวและสารละลาย สมดุลวัฏภาคและกฎวัฏภาค กระบวนการเร่งปฏิกิริยา อุณหพลศาสตร์เคมี และจลนพลศาสตร์เคมี

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการเคลื่อนที่ สมบัติเชิงกลของสสาร
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับกฎเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์ ไฟฟ้าแม่เหล็ก
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการโครงสร้างอะตอม โมเลกุลและไอออน รวมไปถึงคุณสมบัติของธาตุ
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการทางฟิสิกส์และเคมีในการนำไปใช้ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ตามเส้น การเคลื่อนที่บนระนาบ การเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น สมบัติเชิงกลของสสาร ความร้อนและกฎเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์ ไฟฟ้าแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ กฎของฟาราเดย์ กฎของแมกซ์เวลล์ คุณสมบัติของแสง และโมเดิร์นฟิสิกส์ โครงสร้างอะตอม โมเลกุลและไอออน ปฏิกิริยาและสมการเคมี การจัดเรียงอิเล็กตรอน และตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของของแข็ง ของเหลวและก๊าซ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	75	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่ม และเฉพาะราย	

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

#### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีวะ และสังคม</li> <li>- เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</li> <li>- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</li> <li>- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีวะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางฟิสิกส์และเคมีในชีวิตประจำวัน</li> <li>- อภิปรายกลุ่ม</li> <li>- กำหนดให้นักศึกษาจัดทำโครงงานย่อยพร้อมจัดทำรายงานประกอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พฤติกรรมการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด</li> <li>- มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม</li> <li>- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการทางฟิสิกส์และเคมี</li> <li>- ประเมินผลการวิเคราะห์โครงงานย่อย</li> <li>- ประเมินผลการนำเสนอรายงานในการจัดทำโครงการย่อยที่มอบหมาย</li> <li>- ประเมินผลจากใบงานที่มอบหมายและผลลัพธ์ของการทำงาน</li> </ul>
<b>2. ความรู้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย และฝึกปฏิบัติตามใบงานที่กำหนด</li> <li>- สร้างการทำงานเป็นกลุ่ม โดยมอบหมายให้ค้นคว้าเนื้อหาบทความที่เกี่ยวข้องกับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค</li> <li>- ประเมินผลงานจากใบงานที่มอบหมาย</li> <li>- ประเมินผลการทำงานกลุ่ม และ</li> </ul>

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	<p>เนื้อหาวิชา พร้อมทั้งกำหนดให้มีการนำเสนอผลงาน</p>	<p>ประเมินวิธีการนำเสนอผลงาน</p>
<p><b>3. ทักษะทางปัญญา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ</li> <li>- สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</li> <li>- สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิเคราะห์จากกรณีศึกษาหรือจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อย</li> <li>- สอบกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม</li> <li>- มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์ โจทย์กรณีศึกษา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา</li> <li>- การปฏิบัติใบงาน</li> <li>- มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล</li> <li>- การนำเสนอโครงงานย่อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด</li> <li>- รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม</li> <li>- รายงานการศึกษาโครงงานย่อย</li> </ul>
<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถสื่อสารอย่างมี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ สื่อการสอน e-Learning และทำรายงาน โดยเน้นแหล่งที่มาของ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี</li> <li>- การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย</li> </ul>

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและ การเขียน เลือกใช้รูปแบบของ สื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและ เทคโนโลยีที่เหมาะสม	

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การเคลื่อนที่ - การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ - การเคลื่อนที่บนระนาบ - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน - การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิว ตัน	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
2	งานและพลังงาน - งาน - พลังงาน - กฎการอนุรักษ์พลังงาน	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
3	ปริมาณความร้อนและกลไกการถ่าย โอนความร้อน - อุณหภูมิและความร้อน - การถ่ายเทความร้อน - ความจุความร้อน - กลไกการถ่ายโอนความร้อน	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
4	คลื่น - คุณสมบัติของคลื่น - การสั่น - คลื่นเสียง -	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	ไฟฟ้าสถิตย์และสนามไฟฟ้า - ประจุไฟฟ้า - กฎของคูลอมบ์ - กฎของเกาส์ - สนามไฟฟ้า	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 - ใบงาน	อ.วนษา
6	ไฟฟ้า - กระแสไฟฟ้า - กฎของโอห์ม - วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น - พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
7	คุณสมบัติของแสง - การสะท้อน - การหักเห	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
8	สอบกลางภาคเรียน	2 ชม.		
9	ปริมาณสารสัมพันธ์ - อะตอม โมเลกุล - สูตรทางเคมี - มวลอะตอม เลขอาโวกาโด - ปฏิกิริยาเคมี	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
10	โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ - เลขควอนตัม - การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม - รูปร่างของอะตอมมิกออร์บิทัล - ตารางธาตุและการจัดเรียงอิเล็กตรอน - สมบัติของตารางธาตุ	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง - ใบงาน	อ.วนษา
11	คุณสมบัติของธาตุในตารางธาตุ	4	- บรรยาย	อ.วนษา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณสมบัติของธาตุในตารางธาตุ</li> <li>- คุณสมบัติของพีรีออดิก</li> <li>- ธาตุทรานสิชัน</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ยกตัวอย่าง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>พันธะเคมี</li> <li>- ประเภทของพันธะเคมี</li> <li>- พันธะโคเวเลนต์</li> <li>- ค่าที่เกี่ยวข้องกับพันธะและโครงสร้างโมเลกุล</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>ยกตัวอย่าง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	อ.วนษา
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ</li> <li>- คุณสมบัติของของแข็ง</li> <li>- คุณสมบัติของของเหลว</li> <li>- คุณสมบัติของของก๊าซ</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>ยกตัวอย่าง</li> <li>- ทดสอบย่อยครั้งที่ 2</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	อ.วนษา
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>สารละลาย</li> <li>- สารละลายสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์</li> <li>- สมบัติทางกายภาพ</li> <li>- กฎของดาลตัน</li> <li>- คอลลอยด์</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>ยกตัวอย่าง</li> <li>- การทำงานรายบุคคล</li> </ul>	อ.วนษา
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>สมดุลเคมี</li> <li>- หลักการของสมดุลเคมี</li> <li>- การใช้ค่าของสมดุลเคมี</li> <li>- อิทธิพลที่มีต่อสมดุลเคมี</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>ยกตัวอย่าง</li> <li>- การทำงานกลุ่ม</li> </ul>	อ.วนษา
16	สอบปลายภาค	2 ชม.		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1,2.4, 2.7, 2.8, 3.1-3.4, 5.2	ทดสอบย่อย	5,13	10%
	สอบกลางภาค	8	20%
	สอบปลายภาค	16	30%
1.1, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,2.8, 3.1- 3.4, 4.6, 5.3	การส่งงานตามเวลาที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	20%
	การทำงานรายบุคคล	14	
	การทำงานกลุ่ม	15	
1.1, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,2.8, 3.1- 3.4, 4.6, 5.3	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 1. เอกสารและตำราหลัก

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม 2546. ฟิสิกส์ 1 (หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์)

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม 2546. ฟิสิกส์ 2 (หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์)

รองศาสตราจารย์รานี สุวรรณพฤษ 2552. **เคมีทั่วไป 1.** สำนักพิมพ์วิทย์พัฒนา, กรุงเทพฯ.

รองศาสตราจารย์รานี สุวรรณพฤษ 2552. **เคมีทั่วไป 2.** สำนักพิมพ์วิทย์พัฒนา, กรุงเทพฯ.

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ชุมนุมวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521. **ฟิสิกส์ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 3).** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **ฟิสิกส์ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 12).** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ผศ.สุชาติ สุภาพ 2545. **ฟิสิกส์ 1 ระดับมหาวิทยาลัย ภาควิทยาศาสตร์.** สำนักพิมพ์ SCIENCE PUBLISHING, กรุงเทพฯ.
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล 2525. **ฟิสิกส์ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 3).** สำนักพิมพ์ SE-ED, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ ใจดี 2550. **ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 1.** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.



- สมพงษ์ ใจดี 2551. **ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 2.** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ ใจดี 2551. **ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 3.** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ผศ.จุนเจือ โล่สุวรรณ, ผศ.ดร.นัทธมน คุณแสง, ผศ.ดร.สุดจิต สงวนเรือง 2546. **เคมีทั่วไป 1.** หจก.วี.เจ.พรีนติ้ง, กรุงเทพฯ.
- ผศ.จุนเจือ โล่สุวรรณ, ผศ.ดร.นัทธมน คุณแสง, ผศ.ดร.สุดจิต สงวนเรือง 2546. **เคมีทั่วไป 2.** หจก.วี.เจ.พรีนติ้ง, กรุงเทพฯ.
- รศ.ดร. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. . **เคมีพื้นฐาน 1.** โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/index.html>
- <http://www.ipst.ac.th/chemistry/webchem.html>

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย

### 3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา

### หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

#### 6. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

#### 7. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย

#### 8. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

### 9. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

### 10. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา