รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023512 ปฏิบัติการชีวเคมี

Biochemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-0) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 59/11 อาจารย์ ธันยนันท์ ศรีพันธ์ลม
กลุ่ม 60/16 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก จตุรพิรีย์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2561

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วิทยาเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมี สารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลน-พลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน -

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
ไม่มี	45 ชั่วโมง	ไม่มี	ตามความต้องการของนักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.ตระหนักใน คุณค่า คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริตตามครรลองวิถีความพอเพียง	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
			บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	5.เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	6.มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพครู	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครูและวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะสาขาวิชาเคมีอย่างกว้างขวางลึกซึ้งและเป็นระบบ	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการ บูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน
○	2.สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจาก การตัดสินใจ	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และทางสังคม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	3.มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน
○	4.มีความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบทั้งมีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูล ข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือ คณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	2.มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน
○	3.มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียนและนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

6. ทักษะพิสัย

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (formal) รูปแบบกึ่งทางการ (non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (informal) อย่างสร้างสรรค์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม
●	3.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกที่จะสอนอย่างบูรณาการ	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน
○	4.ตระหนักถึงคุณค่าของการนำแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	กับการสอน การประเมิน การบริหารจัดการชั้นเรียน การบันทึกและรายงานผลการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยในชั้นเรียน มาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล		บทบาทในการทำกิจกรรม

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	- แนวการจัดการเรียนรู้ - กฎระเบียบต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ - การเขียนรายงานการทดลอง	0	3	1. การบรรยาย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-รายชื่อผู้ทำปฏิบัติการแบบกลุ่ม -รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ	1. กา สังเก พฤติ 2. กา ชั้นเรี การเ กิจกร
2	อธิบายขั้นตอนการทำการทดลองที่ 1-5	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล)	1. กา สังเก พฤติ 2. กา ประเ กระบ ทำงา บทบ การพ กิจกร 3. กา ประเ กกก สะท้ การพ ร่วมก

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								4. ก ชั้นเรี การเ กิจก
3	ปฏิบัติการที่ 1 การหาปริมาณแล็กโทสในน้ำนมด้วยวิธีฟีนอล-กรดกำมะถัน	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระบ ทำงา บทบ การพ กิจก 3. ก ประเ รายง โครง 4. ก ประเ กกก สะท้ การพ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การเ กิจก
4	ปฏิบัติการที่ 2 คาร์โบไฮเดรต	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุป		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระบ ทำงา

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน				บทบ การพ กิจก 3. ก ประเ รายง โครง 4. ก ประเ กกก สะท้ การพ ร่วมก 5. ก ชั้นเร การเ กิจก
5	ปฏิบัติการ ที่ 3 สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระ ทำง บทบ การพ กิจก 3. ก ประเ รายง โครง 4. ก ประเ กกก สะท้

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การ กิจก
6	ปฏิบัติการที่ 4 การหาปริมาณโปรตีนโดยวิธีไบยูเร็ต	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระบ ทำงา บทบ การ กิจก 3. ก ประเ รายง โครง 4. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การ กิจก
7	ปฏิบัติการที่ 5 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของโปรตีน	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน				กระ ทำง บทบ การ กิจก 3. ก ประ รายง โครง 4. ก ประ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การ กิจก
8	สรุป อภิปราย และทบทวน ปฏิบัติการที่ 1-5	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 4. เพื่อนช่วยเพื่อน 5. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม		1. หนังสือ	รายงานผลการทดลองที่ 1-5	1. ก ประ กระ ทำง บทบ การ กิจก 2. ก ประ รายง โครง 3. ก ประ วิพา นำเส ผลง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Learning to Question)				4. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การเ กิจก
9	อธิบายขั้นตอนการทำการทดลองที่ 6-10	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระ ทำงา บทบ การ กิจก 3. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 4. ก ชั้นเรี การเ กิจก
10	ปฏิบัติการที่ 6 การทดสอบลิพิด	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน				กระ ทำง บทบ การ กิจก 3. ก ประ รายง โครง 4. ก ประ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การ กิจก
11	ปฏิบัติการ ที่ 7 เอนไซม์	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประ กระ ทำง บทบ การ กิจก 3. ก ประ รายง โครง 4. ก ประ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเร การ กิจก
12	ปฏิบัติการที่ 8 การวิเคราะห์ชีวโมเลกุลของยีสต์	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. ก สังเก พฤติ 2. ก ประเ กระ ทำง บทบ การ กิจก 3. ก ประเ รายง โครง 4. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเร การ กิจก
13	ปฏิบัติการที่ 9 การหาปริมาณวิตามินซีในผักและผลไม้ โดยวิธีทิงจิว	0	3	1. การบรรยาย 2. การ		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำ	1. ก สังเก พฤติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	รีเมตริก			อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วยเพื่อน			ปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	2. กา ประเ กระบ ทำงา บทบ การพ กิจกร 3. กา ประเ รายง โครง 4. กา ประเ กกา สะท้ การพ ร่วมก 5. กา ชั้นเรี การเ กิจกร
14	ปฏิบัติการ ที่ 10 ปัสสาวะและการวิเคราะห์ปัสสาวะ	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. เพื่อนช่วย		1. หนังสือ	-รายการลงบันทึกการเข้าทำปฏิบัติการ -แผนการทำปฏิบัติการ Flowchart (รายบุคคล) -รายงานผลการทดลอง	1. กา สังเก พฤติ 2. กา ประเ กระบ ทำงา บทบ การพ กิจกร 3. กา ประเ รายง โครง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				เพื่อน				4. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การเ กิจก
15	สรุป อภิปราย และทบทวนปฏิบัติการที่ 6-10	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 4. เพื่อนช่วยเพื่อน 5. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. หนังสือ	รายงานผลการทดลองที่ 6-10	1. ก ประเ กระ ทำง บทบ การ กิจก 2. ก ประเ รายง โครง 3. ก ประเ วิพา นำเส ผลง 4. ก ประเ กกก สะท้ การ ร่วมก 5. ก ชั้นเรี การเ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การ การ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กิจก
	รวม		45.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	3-7 และ 10-14	10.00	10.00
2	การสอบทักษะ		0.00	0.00
3	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5.00	5.00
4	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม	1-15	5.00	5.00
5	การประเมินรายงาน/โครงงาน		20.00	20.00
6	การประเมินจากกการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน		0.00	0.00
7	การนำเสนอปากเปล่า		0.00	0.00
8	การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม		0.00	0.00
9	การสอบกลางภาค		30.00	30.00
10	การสอบปลายภาค		30.00	30.00
		รวม	100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

กฤษณา รุ่งเรืองศักดิ์และคณะ . **ปฏิบัติการและหลักเบื้องต้นในวิชาชีวเคมี**. โครงการตำรา-ศิริราช.

กรุงเทพฯ .2521.

คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี. **ตำราปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพ ฯ

2541.

มุกดา ฐิตะสุต และนิ่มนวล โอกูม่า. **สารชีวโมเลกุล.** ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร.2527

มนตรี จุฬาวัฒนทล และคณะ. **ชีวเคมี** . มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.2542

สุรีย์ ฟูตระกูล . **ชีวเคมีพื้นฐาน 1** .ลิฟวิ่ง กรุงเทพฯ. 2528

เรืองลักขณา จามิกรณ์ . **ชีวเคมีเบื้องต้น.** มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2543

อาภัสสรา ชมิตท์ . **คู่มือทางชีวเคมี.** สหมิตรพริ้นติ้ง. กรุงเทพฯ 2537

อาภัสสรา ชมิตท์ . **ชีวเคมี.** พิมพ์ครั้งที่ 2 เค.ยู.เพลส. กรุงเทพฯ 2537

อาภัสสรา ชมิตท์ . **เทคนิคอิเล็กโตรโฟรีซีส.** สหมิตรออฟเซท. กรุงเทพฯ 2537

H. Stephen Stoker. **General Organic and Biological Chemistry** Boston New York 1998.

Campbell, M.K.., "**Biochemistry**" Saunders College Publishing, Philadelphia, International Edition,1991.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. ฐานข้อมูลให้หนังสือและวารสารนานาชาติต่างประเทศ ของ

สำนักพิมพ์ American Chemical Society (ACS) Publication http://pubs.acs.org/

สำนักพิมพ์ ScienceDirect http://www.sciencedirect.com/

2. ฐานข้อมูลออนไลน์ผ่านหน้า website ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม http://acit.npru.ac.th/ มีดังนี้

HW Wilson ฐานข้อมูลบรรณานุกรม Applied Science & Technology, General, Science ตั้งแต่ปี 1984 – ปัจจุบัน และสาระสังเขปตั้งแต่ปี 1994 – ปัจจุบัน ข้อมูลวารสาร 244 รายชื่อ ตั้งแต่ปี 1996 – ปัจจุบัน และเอกสารฉบับเต็มไฟล์ HTML และ PDF พร้อมภาพประกอบ

ISI Web of Science ฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปที่ครอบคลุมสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จากวารสารไม่น้อยกว่า 8,500 รายชื่อ ให้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2001 – ปัจจุบัน

Springerlink ฐานข้อมูลที่ครอบคลุมสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและทางการแพทย์ รวมถึงสาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ เช่น Behavioral Science, Computer Science, Biomedical and Life Science, Business and Economics, Mathematics and Statistics, Chemistry and Materials Science, Medicine, Chinese Library of Science, Russian Library of Science, Humanities, Social Science and Law, Physics and Astronomy, Earth and Environmental Sciences, Engineering

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

    1. การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

    2. การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

    3. แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

    1. การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

    2. การนำเสนอและการทำรายงานผลการทดลอง

    3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

    4. การทวนสอบประเมินผลการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

    หลังจากสอนครบตามแนวการจัดการเรียนรู้แล้ว นำบันทึกหลังการสอนในแต่ละสัปดาห์ที่ได้จากการสังเกต มาระดมสมองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และอาจารย์ในโปรแกรม ตลอดจนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

    ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านที่ 2 ด้านความรู้ ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

    ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณา จากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

    - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

    - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

    จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามข้อเสนอแนะการทวนสอบตามข้อ 4

5.2 ในรายวิชาเดียวกันที่มีหลายหมู่เรียน ควรแบ่งเนื้อหาให้มีอาจารย์รับผิดชอบอย่างน้อย 2-3 คน เพื่อให้นักศึกษาทุกหมู่เรียนมีมุมมองที่เหมือนกันและเกิดมุมมองใหม่ ๆ ด้วย รวมทั้งการออกข้อสอบควรไปในทิศทางเดียวกันและตัดเกรดผลการเรียนโดยใช้เกณฑ์ช่วงคะแนนเดียวกัน

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย