

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ.....วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..... สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์กายภาพ.....

ภาคการศึกษาที่2..... ปีการศึกษา.....2561.....

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชาCH1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป sec.12.....
2. จำนวนหน่วยกิต1(0-1/3-0).....
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา.....หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ /วิชาพื้นฐานวิชาชีพ.....
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียนภาควิชาชีวเคมีที่ 2./ชั้นปีที่ 1.....
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite).....ไม่มี.....
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites).....CH1332 เคมีพื้นฐาน.....
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา.....อาจารย์ ดร. พนนว. กิติไพศาลนนท์.....
8. สถานที่เรียน.....อาคารเรียน (2-230) มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.....
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด3 มกราคม 2562.....

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีมากขึ้นจากการทำปฏิบัติการ (ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา)
- 1.2 มีความคิดสร้างสรรค์ มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ด้านคุณธรรม / ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา / ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ / ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)
- 1.3 สามารถนำความรู้ด้านการวิเคราะห์ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง หรือประยุกต์ใช้ในการเรียนชั้นสูงหรือประกอบอาชีพต่อไป (ด้านคุณธรรม / ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา / ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ / ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอน ปีการศึกษา 1/2561	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา /แนวทางการพัฒนาและปรับปรุง ในปีการศึกษา 2/2561
1.จากมคอ.5 ไม่มี	-

2. จากผลประเมินการสอนจากนักศึกษา ไม่มี	-
3. จากผลการประเมินการสอนโดยผู้สอน ไม่มี	เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการความรู้ด้านเคมีพื้นฐานสำหรับนักศึกษา คณะเทคนิคการแพทย์

3 การบูรณาการการจัดการเรียนการสอนกับโครงการบริการวิชาการ

บูรณาการการเรียนการสอนการทดลองเรื่อง “pH และสารละลายบัฟเฟอร์” กับโครงการบริการวิชาการค่ายวิทยาศาสตร์ ในฐานของ “อินดิเคเตอร์ในผักผลไม้-Fruit Science”

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สมดุลเคมี การวัด pH และสารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า และความร้อนของปฏิกิริยา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

ทุกวันจันทร์ และวันพุธ เวลา 8.30-16.00 น. / เวลาว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

สถานที่ติดต่อ/ช่องทางติดต่อ

ห้อง 2-230 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1124

E-Mail: pananak@hotmail.com

Line group : แลปเคมี

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

คุณธรรม จริยธรรม ที่ ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ
แสดงออกถึงความมีวินัยและ ความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อ สังคม	อธิบายความรู้หลักการและ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	สามารถสืบค้น วิเคราะห์ และ เลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ได้อย่างถูกต้องตามหลัก วิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนา และการแก้ไข ปัญหา	มีมนุษยสัมพันธ์ดี และ ยอมรับความคิดเห็นที่ แตกต่างจากผู้อื่น	สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และ สร้างสรรค์
○ (ข้อ 1.2)	● (ข้อ 2.1)	● (ข้อ 3.1)	○ (ข้อ 4.1)	○ (ข้อ 5.4)

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ 1.2) แสดงออกถึงความมีวินัยและยอมรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (เทคนิคการแพทย์ข้อ 1.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 1.2)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แจ้งนักศึกษาให้ตระหนักในความสะดวกของพื้นที่ที่ทำการทดลอง รับผิดชอบต่อของเสียที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี 2) บรรยายและสอดแทรกการแสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ ความเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม 3) อาจารย์สอนให้นักศึกษามีคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ โดยการไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน รู้จักการคัดแยกขยะ และการใช้จักรยานอย่างมีวินัยใส่ใจสิ่งแวดล้อม 4) แจ้งให้นักศึกษาทราบถึงเกณฑ์ในการเข้าชั้นเรียน และให้ส่ง งานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อฝึกความมีวินัย และความรับผิดชอบต่อหน้าที่ 5) ให้นักศึกษาร่วมกันออกแบบเกี่ยวกับความมีวินัย และความรับผิดชอบต่อ เช่น <ul style="list-style-type: none"> ▪การรักษาความสะอาดในห้องเรียน ▪การใช้กระดาษ reused ในการทารายงาน ▪เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ ▪การรับผิดชอบต่อส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา ▪พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสาร 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินผลจากพฤติกรรมกรเรียนของนักศึกษา 2) นักศึกษาใช้กระดาษ reused ทำรายงาน
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (เทคนิคการแพทย์ข้อ 2.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 2.1)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) บรรยาย อธิบาย เนื้อหาทฤษฎีและวิธีการทดลอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ 2) กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประกอบเนื้อหาในแต่ละบท 3) กำหนดให้นักศึกษาทำเฉลยแบบฝึกหัดโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง <p>เมื่อศึกษาจบในแต่ละบท กำหนดให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ และผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับด้านการเรียนแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ภายหลังการสอบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) การเตรียมความพร้อมก่อนการเรียน (11 ครั้ง) 15+5% 2) รายงานผลการทดลอง (10 การทดลอง) 25% 3) สอบภาคปฏิบัติการ 15% 4) Mind map 5% 5) สอบข้อเขียนปลายภาค 35%
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 3.2) สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (เทคนิคการแพทย์ข้อ 3.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 3.2)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากแหล่งข้อมูลที่แนะนำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) สอบย่อยก่อนการทดลอง 20% 2) การทำแผนการวิเคราะห์ (mind map) 5%

	2) ให้นักศึกษาทำ mild map	
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (มคอ. ข้อ 4.3 : 071 ข้อ 4.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย แบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน จากนั้นเมื่อได้ผลการทดลองตามทฤษฎีแล้ว นักศึกษานำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดทำเป็นรายงานส่ง	1) สังเกตการทำงานเป็นกลุ่มของนักศึกษา 2) รายงานผลการทดลอง 25%
5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 5.4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (เทคนิคการแพทย์ข้อ 5.4 ตรงกับ มคอ. ข้อ 5.4)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration/ communication โดย แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มให้ทำการทดลองร่วมกัน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาสรุปประเด็น จัดทำรายงานส่ง	1) รายงานผลการทดลอง 25%

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 - คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล กิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ	3	- ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และทำความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอบ - ศึกษาระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมในการเรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน - ตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียนและบรรยายเกี่ยวกับระเบียบการเรียนในห้องปฏิบัติการ - รายงานตัวเพื่อแบ่งกลุ่ม ตรวจสอบอุปกรณ์ - ถาม – ตอบ	- มคอ3. - e-learning - power point	อ. ดร. พานา กิติไพศาลนนท์
2	การทดลองที่ 1. การสังเคราะห์สารส้มจาก กระป๋องอะลูมิเนียม	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 อธิบายวิธีการทดลอง	- power point - e-learning - เอกสาร - ประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 1	อ. ดร. พานา กิติไพศาลนนท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - ทำการทดลองเรื่องการสังเคราะห์สารส้มจาก กระจงอ้อมเนียม - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 		
3	การทดลองที่ 2. การหามวลโมเลกุลโดยการ สูงขึ้นของจุดเดือด	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบท ทดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการ เรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 2 อธิบายวิธีการ ทดลอง - ทำการทดลองเรื่องการหามวลโมเลกุลโดยการ สูงขึ้นของจุดเดือด - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียม ความพร้อมก่อน เรียนครั้งที่ 2 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
4	การทดลองที่ 3. การหาปริมาตรต่อโมลและ ค่าคงที่ของแก๊ส	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบท ทดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการ เรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 3 อธิบายวิธีการ ทดลอง - ทำการทดลองเรื่องการหาปริมาตรต่อโมลและ ค่าคงที่ของแก๊ส - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียม ความพร้อมก่อน เรียนครั้งที่ 3 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
5	จัดทำ mind map สมดุลเคมี	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / โดย</p> <p>จัดทำ mind map เรื่องสมดุลเคมี</p>	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
6	การทดลองที่ 4. สมดุลเคมี	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 4 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องสมดุลเคมี - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 4 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
7	ทำการทดลองที่ 5 เทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 5 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องเทอร์โมเคมี : ความร้อนของปฏิกิริยา - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 5 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
8	การทดลองที่ 6. อัตราเร็วของปฏิกิริยา	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 6 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 		
9	การทดลองที่ 7. ปฏิกิริยารีดอกซ์	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 2 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 7 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
10	การทดลองที่ 8. เซลล์เคมีไฟฟ้า	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 3 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 8 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
11	การทดลองที่ 9. การวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบท 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อน 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<p>ทดสอบความพร้อมก่อนเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 4 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องการวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	เรียนครั้งที่ 9	
12	การทดลองที่ 10 การไทเทรตกรด-เบส	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำการทดลองความพร้อมก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา วิธีคำนวณ และสถิติวิธีการใช้อุปกรณ์ - แบ่งกลุ่มนักศึกษาทำการทดลอง - กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 5 อธิบายวิธีการทดลอง - ทำการทดลองเรื่องการไทเทรตกรด-เบส - อภิปรายผลการทดลองร่วมกัน - ถาม – ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียนครั้งที่ 10 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
13	จัดทำ mind map การเตรียมสารละลายมาตรฐาน แบบฝึกหัดการเตรียมสารละลาย	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดทำ mind map การคำนวณวิธีการเตรียมสาร การคำนวณความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง สำหรับการสอบปฏิบัติการไทเทรต 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
14	การทดลองที่ 10. สอบปฏิบัติการไทเทรต	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบปฏิบัติการไทเทรต 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบภาคปฏิบัติ 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
15	<p>สอบวัดความรู้ในห้องปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำการสอบเพื่อทบทวนความรู้เทคนิคการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมี <p>ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์</p> <p>ชำระค่าอุปกรณ์เสียหาย</p>	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนโดยนักศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - เอกสารประกอบการสอน - ข้อสอบวัดความรู้ 	อ. ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			ค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียน เพื่อมาทำบททดสอบเตรียมความพร้อมก่อนสอบปลายภาค - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ถาม – ตอบ - ชำระคำอุปสรรณ์เสียหาย	ในห้องปฏิบัติการ (เตรียมความพร้อมสอบปลายภาค)— ทดสอบครั้งที่ 11	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ
		ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ประเมินผลการเรียนรู้
1.2, 2.1, 4.1 และ 5.4	รายงานผลการทดลอง	หลังจบบทเรียนทุกบท	25%
2.1	สอบปฏิบัติการไทเทรต	สัปดาห์ที่ 14	15%
2.1	สอบข้อเขียนปลายภาค	06/05/62 เวลา 13.00 – 15.00 น.	35%
3.1	สอบเตรียมความพร้อมก่อนทำการทดลอง	ก่อนการทำปฏิบัติการแต่ละบท	15+5%
3.1	การทำแผนการวิเคราะห์ (mind map)	สัปดาห์ที่ 5 และ 13	5%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1) เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 1) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปฏิบัติการเคมี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2) ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2539.
- 3) Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**,
- 4) Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.
- 5) Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2nd ed., Saunders College Publishing, Philadelphia, 1992.
- 6) Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4th ed., Mc Graw-Hill Publishing Company, New York, 1990.
- 7) Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1968.
- 8) Morss, L.R., and Boikes, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New York, 1978.

- 9) Vogel, A.I., *A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*, 4th ed., Longmans, London, 1964
- 10) Welcher, F.J., and Hahn, R.B., *Semimicro qualitative Analysis*, D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1963.
- 11) สิริพร จันทศิริ, “เคมีวิเคราะห์ (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ)” ภารกิจเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548.
- 12) Christian, G.D., “Analytical Chemistry” 6th ed., John Wiley & Sons, New York, 2003.
- 13) Dick, J.G., “Analytical Chemistry” McGraw-Hill, New York, 2003.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1) E-learning วิชา CH1301
- 2) Note ใน Line group : แลปเคมี

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) นักศึกษาประเมินผลการสอนในด้านวิธีการสอน ประสิทธิภาพการสอน บรรยากาศในการสอน การนำเข้าสู่การสอน การประเมินเอกสารประกอบการสอน การประเมินการสอนจะผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ผู้สอนรับทราบข้อมูลเพื่อนำมาปรับวิธีการสอนให้เหมาะสม

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) คะแนนจากการสอบเตรียมความพร้อมก่อนเรียน
- 2) คะแนนจากการวางแผนการทดลองแต่ละบท
- 3) คะแนนจากทักษะการวิเคราะห์ทางเคมีในการทดลองแต่ละบท
- 4) คะแนนจากการออกแบบการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารตัวอย่าง ตลอดจนการทำการทดลองเพื่อวิเคราะห์ และคำนวณหาปริมาณสารตัวอย่างที่กำหนดให้
- 5) การสอบภาคปฏิบัติ
- 6) การสอบข้อเขียนปลายภาค

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) ผู้สอนจะประชุมเพื่อพิจารณาข้อสอบ พิจารณาผลการสอบเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนให้เหมาะสมทุกภาคการศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไปจะร่วมกันพิจารณาผลการสอบของนักศึกษา พิจารณาผลการให้ระดับคะแนน (เกรด) และเสนอผลการให้ระดับกับคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- 1) คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไป จะร่วมกันพิจารณาและวางแผนการเรียนการสอน จัดทำแผนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ

ลงชื่อ..... พจนนา กิติไพศาลนนท์

(อาจารย์ ดร.พจนนา กิติไพศาลนนท์)

วันที่จัดทำรายงาน 3 มกราคม 2562

<p>ชื่อประธานกลุ่มวิชา</p> <p>ลงชื่อ..... <u>อ. สิริยากร</u></p> <p>(อาจารย์ ผุสดี สิริยากร)</p>	<p>ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>ลงชื่อ..... <u>จอน เคน</u></p> <p>(อาจารย์ ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)</p>
--	--