

## รายละเอียดของรายวิชา CH2321 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

โดยสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	CH2321 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์
2. จำนวนหน่วยกิต	1(0-1/3- 0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	CH2313 เคมีวิเคราะห์
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร. ปิยนันท์ น้อยรอด
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	อาคารเรียน (2-230) มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	3 มกราคม 2562

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ให้นักศึกษา
  - เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีในด้านเคมีวิเคราะห์ได้มากขึ้น (ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา)
  - ฝึกทักษะในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพวิเคราะห์ (ด้านคุณธรรม / ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา / ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ / ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)
  - ฝึกทักษะในการวิเคราะห์เชิงปริมาณวิเคราะห์ทั้งเทคนิคการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและเทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณโดยการไทเทรชัน เช่น การไทเทรตกรดผสม การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์ และการไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน เป็นต้น (ด้านคุณธรรม / ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา / ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ / ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

## 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอน ปีการศึกษา 1/2561	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา /แนวทางการพัฒนาและปรับปรุง ในปีการศึกษา 2/2561
1.จากมคอ.5 ไม่มี	เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในด้านความรู้ในวิชาปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานด้านการวิเคราะห์ทางเคมี การ

	วิเคราะห์ทั้งทางด้านคุณภาพวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ปริมาณโดยการไต่เทรชัน เพื่อให้เกิดความพร้อมในการนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนและประยุกต์ใช้ในวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักศึกษา
2. จากผลประเมินการสอนจากนักศึกษา ไม่มี	ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนและสื่อประกอบการสอน power point ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
3.จากการประเมินการสอนโดยผู้สอน ไม่มี	ควรเพิ่มเติมให้นักศึกษาได้ฝึกการคำนวณและลงมือเตรียมสารเคมีด้วยตนเองในบางการทดลอง เพื่อให้นักศึกษาเกิดความชำนาญและฝึกทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเพิ่มเติม

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่อง การวิเคราะห์แอนไอออนและแคตไอออน การวิเคราะห์ปริมาณโดยน้ำหนัก การวิเคราะห์ปริมาณโดยการไทเทรตกรดผสม การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และการไทเทรตแบบรีดอกซ์

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

ทุกวันจันทร์ และวันพุธ เวลา 8.30-16.00 น. / เวลาว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

สถานที่ติดต่อ/ช่องทางติดต่อ

ห้อง 2-325 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1213

E-Mail: peeyanun@gmail.com

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา CH2321 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) ของรายวิชา ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา		ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัดเมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	อธิบายความรู้หลักการ และทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

○ (ข้อ 1.1)	○ (ข้อ 1.3)	● (ข้อ 2.1)	● (ข้อ 3.2)	○ (ข้อ 4.2)	○ (ข้อ 4.3)	○ (ข้อ 5.3)
มาตรฐานผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)						

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ 1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัดเมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 1.1 ตรงกับ มวก. ข้อ 1.1)	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นในการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การแต่งกาย ฎระเบียบ / ไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข ตามข้อห้ามของมหาวิทยาลัย / การไม่ทุจริตในการสอบ / การไม่ลักขโมย</li> <li>2) สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องคุณธรรม 6 ประการ ในระหว่างการเรียนการสอน</li> <li>3) บรรยายกฎ ระเบียบ ข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังในการใช้ห้องปฏิบัติการ และกำหนดวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับ การรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานให้ครบถ้วนและตรงต่อเวลา</li> <li>4) แจ้งนักศึกษาให้ตระหนักในความสะอาดของพื้นที่ที่ทำการทดลอง รับผิดชอบต่อของเสียที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี</li> <li>5) จัดกลุ่มให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม 2-3 คน</li> <li>6) อธิบายและสอดแทรกให้นักศึกษามีความกล้าหาญ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินผลจากพฤติกรรม ในด้านต่าง ๆ และตรวจสอบการเข้าเรียนจากไบเซนด์ ชื่อ รวมทั้งการรักษาความสะอาดในห้องเรียน เช่น คัดแยกขวดน้ำ หรือขยะ ก่อนทิ้งลงถัง เป็นต้น</li> <li>2) ประเมินผลจากพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน / การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษากฎระเบียบในชั้นเรียน</li> <li>3) นักศึกษาต้องเข้าเรียนให้ตรงเวลา กรณี นักศึกษามาช้าเกินเวลาทดสอบย่อย จะไม่มีสิทธิ์ได้รับการสอบย่อยในครั้งนั้น ๆ</li> <li>4) นักศึกษาไม่ทุจริตในการสอบตลอดภาคการศึกษา</li> </ol>
○ 1.3) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 1.3 ตรงกับ มวก. ข้อ 1.3)		
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● 2.1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 2.1 ตรงกับ มวก. ข้อ 2.1)	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ก่อนทำการทดลองอาจารย์ผู้สอนได้อธิบายความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทุกครั้ง</li> <li>2) ให้นักศึกษานำบทเรียนไปศึกษาด้วยตนเอง จากนั้นจึงผู้สอนบรรยายสรุปความ และให้นักศึกษาทดลองเป็นกลุ่ม เพื่อให้เห็นจริงตามทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้อย่างลุ่มลึก</li> <li>3) ก่อนทำการทดลองอาจารย์ผู้สอนได้อธิบายความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทุกครั้ง และนักศึกษาได้ทบทวนเนื้อหาและข้อสอบย่อย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) สอบย่อยก่อนการทดลอง 15%</li> <li>2) สอบข้อเขียนปลายภาค 20%</li> </ol>
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล

<p>● 3.2) สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 3.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 3.2)</p>	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity โดย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ก่อนทำการทดลองอาจารย์ผู้สอนได้อธิบายความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทุกครั้ง เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการสอบปฏิบัติการไทเทรตและการสอบวัดความรู้ในห้องปฏิบัติการ</li> <li>2) ให้นักศึกษานำวิธีวิเคราะห์สารตัวอย่างไปใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพสารตัวอย่างแคปซูลไอออนและแอนไอออนแล้วรายงานผลการวิเคราะห์ที่ได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) วัดทักษะปฏิบัติในการวิเคราะห์คุณภาพสารตัวอย่างแคปซูลไอออนและแอนไอออน 15%</li> <li>2) สอบปฏิบัติการไทเทรต 10%</li> <li>3) สอบวัดทักษะการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ 10%</li> </ol>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบต่อสังคมที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)</b></p>	<p><b>วิธีการสอน</b></p>	<p><b>วิธีการประเมินผล</b></p>
<p>○ 4.2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 4.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.2)</p>	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration โดย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) แบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน จากนั้นเมื่อได้ผลการทดลองตามทฤษฎีแล้ว นักศึกษานำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์และจัดทำเป็นรายงานส่ง</li> <li>2) กำหนดให้นักศึกษาจัดทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map) และให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง</li> <li>3) เมื่อนักศึกษาทำการทดลองเสร็จในแต่ละสัปดาห์ กำหนดให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำรายงานผลการทดลองและให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง</li> <li>4) ในบางการทดลองมีโจทย์และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ให้นักศึกษาในแต่ละกลุ่มร่วมกันฝึกวิเคราะห์โจทย์ โดยให้ส่งพร้อมกับรายงานผลการทดลองและให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) รายงานผลการทดลอง 25%</li> <li>2) การทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map) 5%</li> </ol>
<p>○ 4.3) สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 4.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.3)</p>		
<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา (หลัก ● รอง ○)</b></p>	<p><b>วิธีการสอน</b></p>	<p><b>วิธีการประเมินผล</b></p>
<p>○ 5.3) สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ข้อ 5.3 ตรงกับ มฉก. ข้อ 5.3)</p>	<p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration โดย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) แบ่งกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน จากนั้นเมื่อได้ผลการทดลองตามทฤษฎีแล้ว นักศึกษานำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์และจัดทำเป็นรายงานส่ง</li> <li>2) กำหนดให้นักศึกษาจัดทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map) และให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง</li> <li>3) เมื่อนักศึกษาทำการทดลองเสร็จในแต่ละสัปดาห์ กำหนดให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำรายงานผลการทดลองและให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง</li> </ol> <p>ในบางการทดลองมีโจทย์และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ให้นักศึกษาในแต่ละกลุ่มร่วมกันฝึกวิเคราะห์โจทย์ โดยให้ส่งพร้อมกับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) รายงานผลการทดลอง 25%</li> <li>2) การทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map) 5%</li> </ol>

	รายงานผลการทดลองและให้ส่งภายในระยะเวลาที่กำหนดทุก ครั้ง	
--	--	--

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1	วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียน วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลือ อย่างเหมาะสม รายละเอียดรายวิชา มคอ.3 - คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล กิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ	3	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน communication / collaboration โดย</u> - ศึกษาข้อมูลนักศึกษา โดยในรายวิชา CH1431 ปฏิบัติการเควีเคราะห์เบื้องต้น จะมีข้อมูลของ นักศึกษาที่เรียนในรายวิชา CH1301 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป มาประกอบการพิจารณา ความสามารถและศักยภาพของนักศึกษา - ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของรายวิชา และทำ ความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอบ ถูกระเบียบและข้อตกลงเกี่ยวกับกิจกรรมใน การเรียนและการปฏิบัติตนในเวลาเรียน - ตรวจสอบรายชื่อการลงทะเบียนและบรรยาย เกี่ยวกับระเบียบการเรียนในห้องปฏิบัติการ รายงานตัวเพื่อแบ่งกลุ่ม ตรวจสอบอุปกรณ์ - ถาม – ตอบ	- มคอ.3. - e-learning - power point	อ.ดร.ปิยนันท์
2	การทดลองที่ 1. การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก	3	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</u> - สบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการ เรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเรื่องการวิเคราะห์โดย น้ำหนัก โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของ บทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การ ทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจ ในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง - ถาม – ตอบ - นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการ ทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์
3	การทดลองที่ 2. การวิเคราะห์แอมไอออน	3	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</u> - สบย่อยก่อนเรียน	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning)</li> <li>- ทำการทดลองเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแอนไอออนชนิดต่าง ๆ และ ฝึกทักษะการวิเคราะห์แอนไอออนและทดสอบการวิเคราะห์แอนไอออนในสารตัวอย่างจริง (งานเดี่ยว) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาแล้วล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาแล้วล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น</li> <li>- สรุปผลการทดลอง</li> <li>- ถาม – ตอบ</li> <li>- นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>		
4	การทดลองที่ 3. การวิเคราะห์แคทไอออนหมู่ 1-2	3	<p><b><u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบย่อยก่อนเรียน</li> <li>- บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning)</li> <li>- ทำการทดลองเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแคทไอออน หมู่ 1 – 2 และ ฝึกทักษะการวิเคราะห์แคทไอออนและทดสอบการวิเคราะห์แคทไอออนในสารตัวอย่างจริง (งานเดี่ยว) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาแล้วล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาแล้วล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น</li> <li>- สรุปผลการทดลอง</li> <li>- ถาม – ตอบ</li> <li>- นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์
5	จัดทำ mind map การวิเคราะห์คุณภาพ	3	<p><b><u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity โดย</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักศึกษาทำการศึกษา จัดทำ mind map การวิเคราะห์คุณภาพของแอนไอออนและแคทไอออนด้วยตนเอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
6	การทดลองที่ 4. การวิเคราะห์แคทไอออนหมู่ 3	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</b> - สอบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแคทไอออน หมู่ 3 และ ฝึกทักษะการวิเคราะห์แคทไอออนและทดสอบการวิเคราะห์แคทไอออนในสารตัวอย่างจริง (งานเดี่ยว) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์
7	จัดทำ mind map การวิเคราะห์ปริมาณ	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity โดย</b> - เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักศึกษาทำการศึกษา จัดทำ mind map การวิเคราะห์ปริมาณสาร การคำนวณวิธีการเตรียมสาร การคำนวณความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ในการทดลองด้วยตนเอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์
8	การทดลองที่ 5. การไทเทรตกรด – เบส	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</b> - สอบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเรื่องการวิเคราะห์โดยไทเทรตกรด – เบส โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง - ถาม – ตอบ - นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์
9	การทดลองที่ 6. การไทเทรตแบบย้อนกลับ (ยาลดกรด)	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /</b>	- power point - e-learning	อ.ดร.ปิยนันท์

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<u>creativity / collaboration / โดย</u> - สอบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเรื่องการไทเทรตแบบย้อนกลับ (ยาลดกรด) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง - ถาม – ตอบ - นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด	- เอกสาร ประกอบการสอน	
10	การทดลองที่ 7. การไทเทรตที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์ ( $\text{KMnO}_4$ )	3	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</u> - สอบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเรื่องการไทเทรตเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ ( $\text{KMnO}_4$ ) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง - ถาม – ตอบ - นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์
11	การทดลองที่ 8. การไทเทรตแบบตกตะกอน (Mohr's Method)	3	<u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</u> - สอบย่อยก่อนเรียน - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning) - ทำการทดลองเป็นกลุ่มเรื่องการไทเทรตแบบตกตะกอน (Mohr's Method) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น - สรุปผลการทดลอง	- power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการสอน	อ.ดร.ปิยนันท์



ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถาม – ตอบ</li> <li>- นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>		
12	<b>การทดลองที่ 9 การไทเทรตที่เกี่ยวข้อง</b> <b>สารประกอบเชิงซ้อน (EDTA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน โดยใช้สาร EDTA</li> </ul> <b>ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์</b>	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / โดย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบย่อยก่อนเรียน</li> <li>- บรรยายเนื้อหา โดยใช้ powerpoint สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ (e-learning)</li> <li>- ทำการทดลองเป็นกลุ่ม เรื่องการทดลองที่ 9 การไทเทรตที่เกี่ยวข้องสารประกอบเชิงซ้อน (EDTA) โดยนักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียนมาล่วงหน้า และทำ flowchart การทดลองของตนเองมาล่วงหน้า จะทำให้เข้าใจในการทดลองยิ่งขึ้น</li> <li>- สรุปผลการทดลอง</li> <li>- ถาม – ตอบ</li> <li>- นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันทำรายงานผลการทดลอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> <li>- ตรวจเช็คอุปกรณ์และส่งคืนอุปกรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์
13	<b>จัดทำ mind map การวิเคราะห์ปริมาณ</b>	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity โดย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักศึกษาทำการศึกษา จัดทำ mind map การวิเคราะห์ปริมาณ การคำนวณวิธีการเตรียมสาร การคำนวณความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง สำหรับการสอบปฏิบัติการไทเทรตด้วยตนเอง และส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์
14	<b>การทดลองที่ 10. สอบปฏิบัติการไทเทรต</b>	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / โดย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการสอบปฏิบัติการไทเทรต โดยนักศึกษาจะต้องทำการคิดวิเคราะห์ และออกแบบการทดลองด้วยตนเอง</li> <li>- ถาม – ตอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบทดสอบ</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์
15	<b>สอบวัดความรู้ในห้องปฏิบัติการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการสอบเพื่อทบทวนความรู้เทคนิคการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมี</li> </ul> <b>ชำระค่าอุปกรณ์เสียหาย</b>	3	<b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / โดย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบย่อยก่อนเรียน ทบทวนความรู้ทั้งหมดที่ได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบทดสอบ</li> </ul>	อ.ดร.ปิยนันท์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			จากการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เบื้องต้น - ทำการสอบวัดความรู้ในห้องปฏิบัติการ - ถาม – ตอบ - ชำระคำอุปกรณ์เสียหาย		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ
		ผลการเรียนรู้ (ระบุวัน – เวลา)	ประเมินผลการเรียนรู้
2.1	สอบย่อยก่อนการทดลอง	ก่อนการทำปฏิบัติการแต่ละบท	15 %
2.1	สอบข้อเขียนปลายภาค	06/05/62 เวลา 13.00 – 15.00 น.	20 %
3.2	วัดทักษะปฏิบัติในการวิเคราะห์คุณภาพสารตัวอย่าง แคทไอออนและแอนไอออน	สัปดาห์ที่ 3, 4 และ 6	15 %
3.2	สอบปฏิบัติการไทเทรต	สัปดาห์ที่ 14	10 %
3.2	สอบวัดทักษะการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ	สัปดาห์ที่ 15	10 %
1.1, 1.3, 4.2, 4.3 และ 5.3	รายงานผลการทดลอง	หลังจบบทเรียนทุกบท	25 %
1.1, 1.3, 4.2, 4.3 และ 5.3	การทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสาร ตัวอย่าง (mind map)	สัปดาห์ที่ 5, 7 และ 13	5 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1) เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 2321 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

### 2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1) ศุภชัย ไข่เทียมวงศ์, “เคมีวิเคราะห์” พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2548.

2) สิริพร จันทรศิริ, “เคมีวิเคราะห์ (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ)” การกิจเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548.

3) Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. and Crouch, S.M., “Fundamentals of Analytical Chemistry”

4) 8th ed. Saunders College Publishing, Pennsylvania, 2004.

5) Christian, G.D., “Analytical Chemistry” 6th ed., John Wiley & Sons, New York, 2003.

6) Dick, J.G., “Analytical Chemistry” McGraw-Hill, New York, 2003.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1) ทบวงมหาวิทยาลัย เคมี เล่ม 1, เล่ม 2

2) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เคมีทั่วไป เล่ม 1, เล่ม 2

3) Ramond Chang แปลและเรียบเรียงโดย รศ.ดร.นภดล ไชยคา, เคมีเล่ม 1. McGraw-Hill

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) นักศึกษาประเมินผลการสอนในด้านวิธีการสอน ประสิทธิภาพการสอน บรรยากาศในการสอน การนำเข้าสู่การสอน การประเมินเอกสารประกอบการสอน การประเมินการสอนจะผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ผู้สอนรับทราบข้อมูลเพื่อนำมาปรับวิธีการสอนให้เหมาะสม

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) คะแนนจากการสอบย่อย
- 2) คะแนนจากทักษะการวิเคราะห์ทางเคมีในการทดลองแต่ละบท
- 3) คะแนนจากการออกแบบการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารตัวอย่าง ตลอดจนการทำการทดลองเพื่อวิเคราะห์ และคำนวณหาปริมาณสารตัวอย่างที่กำหนดให้
- 4) การสอบข้อเขียนปลายภาค

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) คณาจารย์ผู้สอนจะประชุมเพื่อพิจารณาข้อสอบ พิจารณาผลการสอบเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนให้เหมาะสมทุกภาคการศึกษา
- 2) การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังนี้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	1) สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน / การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น / การรักษากฎระเบียบในชั้นเรียน	จำนวนครั้งของนักศึกษาที่ขาดเรียน หมายเหตุ กรณีป่วยต้องมีใบรับรองแพทย์ หรือกรณีอื่น ๆ ต้องมีลายเซ็นของอาจารย์ที่ปรึกษา / ผู้ปกครองกำกับมาด้วย	นักศึกษาต้องมาเข้าเรียนมากกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
	2) ติดตามการเข้าเรียนของนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาที่มาเข้าเรียนไม่ตรงเวลา / เลยเวลาที่กำหนดในการสอบย่อยก่อนเรียน	ไม่มี
	3) สังเกตพฤติกรรมการสอบของนักศึกษา ขณะมีการสอบปฏิบัติการในทุกส่วน	จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบทุกส่วน	ไม่มี
ความรู้	1) ทวนสอบจากคะแนนการสอบย่อยก่อนการทดลอง	จำนวนนักศึกษาที่ทำการสอบย่อยได้	อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	2) ทวนสอบจากคะแนนการสอบข้อสอบข้อเขียนปลายภาค	จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A - D) โดยพิจารณาจากคะแนนสอบปลายภาค	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

ทักษะทางปัญญา	1) ทวนสอบจากคะแนนการวัดทักษะปฏิบัติในการวิเคราะห์คุณภาพสารตัวอย่างแคทไอออนและแอนไอออน / การสอบปฏิบัติการไทเทรต / การสอบวัดทักษะการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ	จำนวนนักศึกษาที่มีความรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (เกรด A – D) โดยพิจารณาจากทักษะปฏิบัติการทุกส่วน	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1) สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาที่มีปัญหาเกี่ยวกับเพื่อนในกลุ่ม	ไม่มี
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	2) ทวนสอบจากการส่งรายงานผลการทดลอง	นักศึกษาจัดทำรายงานผลการทดลองที่มีความถูกต้องของข้อมูลทั้งในส่วนของการสรุปและอภิปราย	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	3) การให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ ทบทวนความรู้ที่ได้รับ ไปทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map)	จำนวนนักศึกษาที่มีการทำแผนการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารตัวอย่าง (mind map) ได้อย่างถูกต้อง	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไปจะร่วมกันพิจารณาผลการสอบของนักศึกษา พิจารณาผลการให้ระดับคะแนน (เกรด) และเสนอผลการให้ระดับกับคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- 1) คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไป จะร่วมกันพิจารณาและวางแผนการเรียนการสอน จัดทำแผนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลมากที่สุด

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ



ลงชื่อ.....

(อาจารย์ ดร.เปียนันท์ น้อยรอด)

วันที่จัดทำรายงาน 3 มกราคม 2562

ชื่อประธานกลุ่มวิชา ลงชื่อ..... (อาจารย์ผุสดี สิริยากร)	ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ลงชื่อ..... (อาจารย์ ดร. สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)
---	--