

มคอ.3

รายละเอียดของรายวิชา ทนค206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์
คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2558

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**1. รหัสและชื่อรายวิชา**

ทนค 206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์
AIT 206 Analytical Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

1 (0 – 3 – 0) คือ 1 หน่วยกิต บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาเทคโนโลยี
วัสดุพอลิเมอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์การเกษตร
ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ ดร.ตรีสินธุ์ โภธารส (ผู้รับผิดชอบรายวิชา)
อาจารย์ ผศ.ดร.ศรีวิกรณ์ ดิษฐอุดมโพธิ์
อาจารย์ ดร.พัชรกมล หนูเอียด
อาจารย์ ดร.วิไลพร ไกรสุวรรณ

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ทนค 205 เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์ อาคาร 23 ชั้น 3 ห้อง 302 และ 303

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

4 สิงหาคม 2558

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้ เข้าใจ และได้ทำปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ทนค 205 เคมีวิเคราะห์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 เพื่อจัดเนื้อหา กระบวนการเรียน การสอน และสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

2.2 เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชา ทนค 205 โดยให้นิสิตฝึกปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เหตุและผลตามหลักวิทยาศาสตร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
0 ชั่วโมง	ไม่มี	45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง

3. ความรับผิดชอบหลัก/ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	ด้านที่ 1 คุณธรรมและ จริยธรรม				ด้านที่ 2 ความรู้				ด้านที่ 3 ทักษะทาง ปัญญา				ด้านที่ 4 ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				ด้านที่ 5 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
ทนค 206	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○

4. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตนอกชั้นเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยนัดหมายทางอีเมล หรือโทรศัพท์ ตามที่ประกาศในเค้าโครงรายวิชา ผ่านระบบ ATutor

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต (1.1) 1.2 เคารพสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถทำงานเป็นทีม (1.2)	1.1 สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในขณะสอนบรรยาย ทำกิจกรรมในชั้นเรียน และมอบหมายงาน	1.1 บันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน ตรงต่อเวลา 1.2 ตรวจสอบการอ้างอิงเอกสารต่างๆ เมื่อมีการทำรายงานส่งในรายวิชา 1.3 ไม่ส่อแววทุจริต หรือทุจริตในการสอบ 1.4 สังเกตจากพฤติกรรม การแสดงออกขณะเข้าร่วมกิจกรรม การมีปฏิสัมพันธ์อันดีกับบุคคลรอบข้าง 1.5 พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง (2.1) 2.2 มีความคุ้นเคยกับความก้าวหน้าทางวิชาการ งานวิจัย และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ (2.2) 2.3 มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ และสามารถทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสาขาอาชีพ (2.3)	2.1 การบรรยายประกอบสื่อการสอนพาวเวอร์พอยต์/มัลติมีเดีย 2.2 การอภิปราย ระดมสมอง 2.4 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน	2.1 แบบทดสอบก่อน-หลังการเรียนการสอน การสอบย่อย 2.2 การสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค 2.3 การตอบคำถามในชั้นเรียน 2.4 สอบปฏิบัติการ

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>3.1 สามารถใช้ทักษะและความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ (3.1)</p> <p>3.2 มีทักษะปฏิบัติตามที่ได้รับการฝึกฝน จากเนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิชา และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ (3.2)</p> <p>3.3 สามารถวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีและประสบการณ์ในการปฏิบัติ (3.3)</p> <p>3.4 สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ และใช้ข้อมูลในการแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม (3.4)</p>	<p>3.1 การอภิปราย ระดมสมอง</p> <p>3.2 การค้นคว้าด้วยตนเอง</p> <p>3.3 การคิด วิเคราะห์แก้ปัญหาและกิจกรรมในชั้นเรียน</p>	<p>3.1 คุณภาพของรายงานและกิจกรรม</p> <p>3.2 การสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน</p>

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>4.1 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม (4.1)</p> <p>4.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4.2)</p>	<p>4.1 การทำรายงานปฏิบัติการ กิจกรรมกลุ่ม และการนำเสนอผลงาน</p>	<p>4.1 ประเมินรายงานโดยอาจารย์</p> <p>4.2 สังเกตการแสดงออก การสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่นทั้งในและนอกชั้นเรียน</p>

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
5.1 สามารถระบุ เข้าถึง คัดเลือก และติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมจากแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ (5.3) 5.2 มีวิจาร์ณ ญาณ ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม และใช้อย่างสม่าเสมอ เพื่อการรวบรวมข้อมูล แปลความหมาย และสื่อสารข้อมูลข่าวสาร และแนวความคิด (5.4)	5.1 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอ 5.2 รายงานปฏิบัติการ	5.1 พิจารณาจากรายงาน 5.2 พิจารณาจากผลงาน มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และใช้สื่อที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1 (19 สด. 58/ 21 สด. 58)	การใช้เครื่องมือ ความปลอดภัย/ การใช้อุปกรณ์ซึ่ง ตวง วัดปริมาณ สาร	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - แนะนำระเบียบ และวิธีการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการ สาธิตการใช้ อุปกรณ์ซึ่ง ตวง วัด รวมทั้งการสอบ และเกณฑ์การประเมินผล - การเขียนรายงาน การบันทึกข้อมูล และเกณฑ์การประเมินผล สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์
2 (26 สด. 58/ 28 สด. 58)	การเตรียมสารละลายกรด เบส/ ทบทวนความเข้าใจในการใช้สารเคมี อุปกรณ์ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบเก็บคะแนนความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ - เทคนิคการใช้อุปกรณ์ทางเคมี วิเคราะห์ การคำนวณ และการเตรียมสารเคมี รวมถึงความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์

3 (2 กย. 58/ 4 กย. 58)	การทดลองที่ 1 การเตรียมรีเอเจนท์ การคำนวณ การเตรียมและการทำ มาตรฐานสารละลายกรด เบส	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง ในการ เตรียมรีเอเจนท์ และข้อควรระวังใน การเตรียมมาตรฐานสารละลายกรด เบส สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.ตรีสินธุ์, อ.เจลา
4 (9 กย. 58/ 11 กย. 58)	การทดลองที่ 2 สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และข้อ ควรระวังในการไทเทรต สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.เจลา, อ.ตรีสินธุ์
5 (16 กย. 58/ 18 กย. 58)	การทดลองที่ 3 การหาปริมาณ H ₃ PO ₄ และ H ₂ PO ₄ - การวิเคราะห์หาปริมาณ H ₃ PO ₄ และ H ₂ PO ₄ ในตัวอย่าง	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และหา ปริมาณ H ₃ PO ₄ และ H ₂ PO ₄ สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.ตรีสินธุ์, อ.เจลา
6 (23 กย. 58/ 25 กย. 58)	การทดลองที่ 4 การวิเคราะห์หา ปริมาณแคลเซียมในน้ำนมโดยการ ไทเทรตด้วย EDTA	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และ วิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.เจลา, อ.ตรีสินธุ์
7 (30 กย. 58/ 2 ตค. 58)	สรุปการทดลองที่ 1-4	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - นิสิตแบ่งกลุ่มนำเสนอสรุปการ ทดลองที่ 1-5 โดยหาข้อมูลจาก เอกสารภายนอกประกอบการอภิปราย สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ - รายงานการทดลองของนิสิต การ ทดลองที่ 1-4	คณาจารย์
8 (7 ตค.58/ 9 ตค.58)	สอบปฏิบัติการครั้งที่ 1	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - อาจารย์ผู้สอนเลือกหัวข้อในการ สอบปฏิบัติการ จากการทดลองที่ 1 - 4 สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์
9	สอบกลางภาค (สอบข้อเขียนปฏิบัติการ)			

10 (27 ตค.58/ 30 ตค.58)	การทดลองที่ 5 การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกในชาเขียว	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิก สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	ผศ.ศรีวิกรณ์ อ.วิไลพร
11 (4 พย.58/ 6 พย.58)	การทดลองที่ 6 การกลั่นและการสกัด	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และข้อควรระวังอื่น ๆ สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.วิไลพร, ผศ.ศรีวิกรณ์
12 (11 พย.58/ 13 พย.58)	การทดลองที่ 7 การไทเทรตของปฏิกิริยารีดอกซ์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้องของปฏิกิริยารีดอกซ์ สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	อ.พัชรกมล, อ.วิไลพร
13 (18 พย.58/ 20 พย.58)	สรุปผลการทดลองที่ 5 - 7	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - สอบย่อยก่อนทำการปฏิบัติการ - บรรยายหลักการที่เกี่ยวข้อง และข้อควรระวังอื่น ๆ สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์
15 (25 พย.58/ 27 พย.58)	สอบปฏิบัติการครั้งที่ 2	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - อาจารย์ผู้สอนเลือกหัวข้อในการสอบปฏิบัติการ จากการทดลองที่ 5 - 7 สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์
16 (1 พย.58/ 4 พย.58)	การประยุกต์ และนำเสนองาน จากความรู้ในรายวิชาเพื่อบูรณาการกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - แบ่งกลุ่มๆ ละ 8 - 10 คน โดยให้นิสิตเขียนรายงาน และยกตัวอย่างแบบการทดลองหน้าชั้นเรียน สื่อ - คู่มือปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	คณาจารย์
17	สอบปลายภาค (สอบข้อเขียนปฏิบัติการ)			

แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1-2.3 3.1-3.4	การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค	2-6, 11-15 9 17	20% 20% 25%
2.1-2.3 3.1-3.4 4.1-4.2 5.3-5.4	การอภิปราย ระดมสมอง การศึกษาค้นคว้า (งานกลุ่ม) และการนำเสนอ รายงานหน้าชั้นเรียน สอบปฏิบัติการ	7, 16 8, 15	15% 10%
1.1-1.2	การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมในและนอกชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งกลุ่มและเดี่ยวที่ได้รับมอบหมาย การเป็นผู้นำ-ผู้ตามที่ดี และการสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้อื่นทั้งในและนอกชั้นเรียน การส่งรายงานตรงเวลา	ทุกสัปดาห์	10%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1 คณาจารย์ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2550. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.2 คณาจารย์ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2550. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.3 Piotr Konieczka (and) Jacek Namiesnik. 2009. Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory. Boca Raton : CRC Press

1.4 Neil T. Crosby. 1995. Quality in the analytical chemistry laboratory. Chichester : Wiley

1.5 Gillian McMahon. 2007. Analytical instrumentation : a guide to laboratory, portable and miniaturized instruments. Chichester, England : John Wiley & Sons

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

2.1 David S. Hage, James D. Carr. 2011. Analytical chemistry and quantitative analysis. Boston : Prentice Hall

2.2 Seamus Higson. 2006. Analytical chemistry. Oxford ; New York : Oxford University Press

2.3 Ronald E. Wrolstad. 2005. Handbook of food analytical chemistry. Hoboken, N.J. : J. Wiley

2.4 Somenath Mitra. 2004. Sample preparation techniques in analytical chemistry.
Hoboken, N.J. : J. Wiley

2.5 Elizabeth Prichard and Vicki Barwick. 2007. Quality assurance in analytical chemistry.
Chichester : John Wiley & Sons

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสาร หนังสือ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาพิจารณาจากผลการประเมินผู้สอนโดยนิสิต (ปค.003) และข้อเสนอแนะผ่านทางเว็บบอร์ด ATutor ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางสื่อสารกับนิสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอนพิจารณาจาก

- 2.1 ผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยข้อสอบกลางภาคและปลายภาค
- 2.2 คุณภาพของรายงานปฏิบัติการ
- 2.3 คุณภาพของรายงานกลุ่มจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 2.4 ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ

3. การปรับปรุงการสอน

มีการสัมมนาการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เพื่อนำผลการประชุม และผลการประเมินจากข้อ 1 และ 2 มาใช้ในการปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไป

4. การทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการวิชาการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาในรายวิชา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

การวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาพิจารณาจากผลการประเมินข้อ 1, 2 และ 3 เพื่อดำเนินการดังนี้

- ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะจากการประเมินการสอนในข้อ 2
- เชิญวิทยากร/อาจารย์พิเศษตามความเหมาะสม เพื่อให้นิสิตได้รับการถ่ายทอดจาก

ประสบการณ์ของอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ