

## รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเภสัชศาสตร์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

## 1. รหัสและชื่อรายวิชา

162701 Instrumental Techniques in Pharmaceutical Sciences Research  
(เทคนิคการใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ 1)

## 2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2-3)

## 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ พ.ศ. 2557

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง พ.ศ. 2557

## 4. อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

## อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ดร.ภญ. นัตสวดี อภิชาติวัฒนะ

## อาจารย์ผู้สอนและควบคุมปฏิบัติการ

รศ.ดร.ภญ. นันทกา โกรธนา

รศ.ดร.ภก. พัฒนา ศรีพลากิจ

ผศ.ดร.ภก.เฉลิม ทราอินทร์

ผศ. อนงค์ วิสวรุ้งโรจน์

ดร.ภญ. สุดาพร วงศ์วาร

ดร. ภญ. นัตสวดี อภิชาติวัฒนะ

## 5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1

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

-

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

-

## 8. สถานที่เรียน

บรรณาย

อังคาร

เวลา 10.00 – 11.50 น. ห้อง ภ.2103

ปฏิบัติการ

พฤษ

เวลา 09.00 - 12.00 น. ห้อง ภ.5103, ภ.5203

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันสัมมนาภาควิชาปี พ.ศ. 2555 6 (16-17 มิถุนายน 2557)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อนิสิตเรียนรายวิชานี้แล้ว นิสิตมีความรู้ ความสามารถ และเกิดทักษะดังนี้

1. เพื่อให้ นิสิตเข้าใจทฤษฎี หลักการทำงานของเทคนิค/เครื่องมือที่ใช้ในงานวิเคราะห์หรือวิจัย
2. เพื่อให้ นิสิตสามารถใช้เทคนิค/เครื่องมือที่ใช้ในงานวิเคราะห์หรือวิจัยได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นิสิตสามารถเลือกใช้เทคนิค/เครื่องมือที่ใช้ในงานวิเคราะห์หรือวิจัยได้อย่างเหมาะสมกับตัวอย่างหรืองานวิทยานิพนธ์ของนิสิต

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และสอดคล้องกัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาทฤษฎีและฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่จำเป็นในงานวิเคราะห์และงานวิจัยทางเภสัชกรรม เช่น chromatography, spectroscopy และ thermal analysis

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (ไม่นับชั่วโมงที่ใช้สอบ)

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	-	39 ชั่วโมง (เวลาปฏิบัติจริงมากกว่า 45 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นการให้ นิสิต ฝึกปฏิบัติการและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง จึงใช้เวลามากกว่าที่กำหนด)	-

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- ไม่ได้ระบุ แต่ชี้แจงในนิสิตทราบว่าสามารถนัดเวลาขอคำปรึกษาหรือคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนได้ตามความสะดวก

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
- 1.1.2 มีความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 มีวินัยเคารพกฎ ระเบียบ ข้อบังคับขององค์กรและสังคม

#### 1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าเรียนให้ตรงเวลา ส่งงานตามเวลาที่กำหนดตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- 1.2.2 จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม มีการทำงานกลุ่มเพื่อฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- 1.2.3 มีความซื่อสัตย์โดยไม่ทำการทุจริตในการสอบ ถ้ามีการทุจริตให้ปฏิบัติตามระเบียบว่าด้วยการสอบของมหาวิทยาลัย
- 1.2.4 อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอน โดยเฉพาะภาคปฏิบัติการ เช่น ยกย่องหรือชมเชย นิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์ส่วนรวม

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน โดยการสังเกตและชมเชยหรือว่ากล่าวจากอาจารย์ผู้สอน
- 1.3.2 การส่งงานตามกำหนดเวลาและการร่วมกิจกรรม ด้วยการประเมินจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบคุมปฏิบัติการแต่ละหัวข้อ
- 1.3.3 ปริมาณ (จำนวนครั้ง) การกระทำทุจริตในการสอบ
- 1.3.5 ประเมินจากผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา
- 1.3.6 ประเมินการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม โดยอาจารย์ผู้สอน

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ/ทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชา
- 2.1.2 ตระหนักถึงความสำคัญ และสามารถติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้
- 2.1.3 สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการทำงานวิเคราะห์ในอนาคต

## 2.2 วิธีการสอน

2.2.1 เรียนรู้จาก การบรรยาย

2.2.4 การค้นคว้างานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลที่ค้นคว้า ทำปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลจากการปฏิบัติการ

## 2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การสอบกลางภาคและปลายภาค

2.3.2 ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ

2.2.3 ประเมินเทคนิคในการทำปฏิบัติการและความตั้งใจโดยอาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการ

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

3.1.1 สามารถระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา

3.1.2 สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

3.1.3 สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อ การวิเคราะห์และสรุปประเด็นของปัญหาในการทดลองที่เกิดขึ้น

3.1.4 สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นระบบ

### 3.2 วิธีการสอน

3.2.1 นิสิตทำปฏิบัติการตามหัวข้อของกลุ่มเครื่องมือที่อาจารย์ผู้สอนชี้แจง และจากข้อมูลงานวิจัยที่นิสิตค้นคว้ามา นิสิตทำปฏิบัติการด้วยตัวเองภายใต้การควบคุมของนักวิทยาศาสตร์และอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ

3.2.2 ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติ/วิเคราะห์โดยใช้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์หรือสารที่ใช้ในการทำวิจัย

3.2.3 การสะท้อนความคิดโดยให้นิสิตสรุป/อภิปรายผลการวิเคราะห์ที่ได้รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติการ

### 3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 การประเมินจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์วิจารณ์ เช่น รายงานการวิเคราะห์กรณีศึกษา การปฏิบัติการของนิสิต

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

4.1.1 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

4.1.2 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น

### 4.2 วิธีการสอน

4.2.1 กำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานกับผู้อื่น

4.2.2 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม

#### 4.3 วิธีการประเมิน

4.3.1 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อน และมีบทบาทในกลุ่ม โดยนิสิตจะทำปฏิบัติการและเขียนรายงานเป็นกลุ่ม

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1.1 สามารถใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

5.1.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม

5.1.3 สามารถสื่อสารทั้งการพูด การฟัง และการเขียน ได้อย่างเหมาะสม

#### 5.2 วิธีการสอน

5.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลปฏิบัติการวิเคราะห์

5.2.2 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.3 วิธีการประเมิน

5.3.1 การรายงานกรณีศึกษาจากห้องปฏิบัติการ

5.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลปฏิบัติการที่ได้ปฏิบัติในแต่ละครั้ง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (บรรยาย)

Hour	Time	Date	Topic	Content	Teaching method	Lecturer
1-6	<u>9.00-</u> <u>12.00</u> <u>9.00-</u> <u>12.00</u>	11 Aug 15 13 Aug 15	-Introduction to course (10 min)  - Chromatography	- Course detail, evaluation  -Introduction and theory of chromatography  -Type of chromatography  -Sample separation and preparation	Lecture/ discussion	Nutsawadee  (13.00%)
7-12	<u>9.00-</u> <u>12.00</u>	18 Aug 15 25 Sep 15	High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	-Introduction and theory of HPLC  -Basic parameters  -Instruments (packings, pumps, detectors, solvents, column, injectors)  -Mode of chromatography  Method development and optimization  -Applications  -HPLC troubleshooting	Lecture	Sudaporn  (13.00%)
13-14	10.00- 11.50	01 Sep 15	Gas Chromatography	-Principle of GC  -column and stationary phase	Lecture	Nutsawadee  (4.33%)

				-Instruments -Sampling technique -Applications		
15- 16	10.00- 12.00	08 Sep 15	Polarimetry	-Introduction and principle -Instruments -Applications	Lecture	Sudaporn (4.33%)
17- 18	10.00- 12.00	15 Sep 15	Refractometry	-Introduction and principle -Instruments -Applications	Lecture	Anong (4.33%)
	28 Sep- 2 Oct 15		Midterm examination (Hour 1-18)			38.99%
19- 24	10.00- 11.50	06 Oct 15 13 Oct 15 20 Oct 15	Spectroscopic techniques (UV/VIS)	-Introduction to spectroscopy -Principles ultraviolet and visible spectroscopy -Instruments, presentation of spectra, and applications	Lecture	Chalerm (13.00%)
25- 26	10.00- 11.50	27 Oct 15	Spectroscopic techniques (fluorescence)	-Principles of fluorescence spectroscopy -Instruments and applications	Lecture	Pattana (4.34%)
27- 28	10.00- 11.50	03 Nov15	Infrared Spectroscopy	-Introduction and principle -Instruments -Interpretation of	Lecture/discussion	Nantaka (4.33%)

				spectra -Applications		
29-30	10.00-11.50	12 Nov15	-Thermal analysis	-Introduction and principle -Instruments -Applications	Lecture	Nutsawadee (4.34%)
	30 Nov-4 Dec 2015		Final examination (Hour 19-30)			26.01%

1. แผนการสอน (ปฏิบัติการ)

Hour	Time	Date	Topic	Content	Teaching method	Supervisor
1	9.00-12.00	20 Aug 15	Solvent extraction	Plant extraction by solvent extraction technique (Curcuminoid extraction)	Practice (R. 5103)	Nutsawadee (2.69%)
2	9.00-12.00	27 Aug 15	Planar chromatography	Techniques of TLC (exercise: using TLC for the detection of simple organic compounds in plant extracts)	Practice (R. 5103)	Nutsawadee (2.69%)
3	13.00-16.00	27 Aug 15	Liquid Chromatography on Open Columns	Techniques of column chromatography (exercise: separation of simple organic compounds in plant extracts)	Practice (R. 5103)	Nutsawadee (2.70%)
4	9.00-12.00	03 Sep 15	High Performance	HPLC analysis 1 (System suitability)	Practice (R 5203)	Sudaporn (2.69%)



			Liquid Chromatography (HPLC)			
5	9.00-12.00	10 Sep 15	High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	HPLC analysis 2 (Comparison of solvent, pH and buffer effect)	Practice (R 5203)	Sudaporn (2.69%)
6	<u>13.00-16.00</u>	10 Sep 15	High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	HPLC analysis 3 (Analysis of sample)	Practice (R 5203)	Sudaporn (2.70%)
7	9.00-12.00	17 Sep 15	Gas Chromatography (GC)	Applications of GC (Alcohol determination)	Practice (R 5203)	Nutsawadee (2.69%)
8	9.00-12.00	08 Oct 15	UV/VIS spectroscopy	Techniques of UV/VIS 1 (Simultaneous assay of combined preparation by derivative-different spectroscopy)	Practice/Exercise (R 5203)	Chalerm (2.69%)
9	9.00-12.00	15 Oct 15	ultraviolet/visible spectroscopy	Techniques of UV/Vis 2 (continued)	Practice/Exercise (R 5203)	Chalerm (2.69%)
10	9.00-12.00	22 Oct 15	ultraviolet/visible spectroscopy	Techniques of UV/Vis 3 (continued)	Practice/Exercise (R 5203)	Chalerm (2.70%)
11	9.00-12.00	29 Oct 13	Spectroscopic technique (Fluorescence)	Techniques of Fluorescence (Determination of	Practice (R 5203)	Pattana (2.69%)

				Riboflavin)		
12	9.00-12.00	05 Nov 15	Infrared Spectroscopy (IR)	Sample preparation techniques of IR/ spectrum interpretation	Practice/ Exercise (R 5203)	Nantaka (2.69%)
13	9.00-12.00	17 Nov 15	Thermal analysis	DSC and TG Interpretation Application (Science lab center visiting)	Exercise (R 5203)	Nutsawadee (2.69%)
				Total lab work		35%

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ชั่วโมงที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
	สอบ		
	- สอบกลางภาค	1-16	38.99
	- สอบปลายภาค	17-30	26.01
	ปฏิบัติการ		35.00

การประเมินผล ให้ระดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D และ F โดยพิจารณาแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่

>80%	A
75-79.99%	B+
70-74.99%	B
65-69.99%	C+
60-64.99%	C
55-59.99%	D+
50-54.99%	D
<50%	F

ในกรณี S/U

≥70%	S
<70%	U

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Braithwaite, A. and Smith, F.J. Chromatographic methods. London : Blackie Academic & Professional. 1996.
2. Conors, K.A. A textbook of pharmaceutical analysis. New York : John Wiley & Sons. 1982.
3. Braun, R.D. Introduction to instrumental analysis. Singapore : McGraw-Hill Book Company. 1987.
4. Skoog, D.A., West, D.M. and Holler, F.J. Fundamentals of analytical chemistry 7<sup>th</sup> edition. Fort Worth : Saunders College Publishing. 1996.
5. Fritz, J.S. and Schenk, G.H. Quantitative analytical chemistry. New Jersey : Prentice Hall. 1987.
6. Christian, G.D. Analytical Chemistry 4<sup>th</sup> edition. Singapore: John Wiley & Sons. 1986.
7. Silverstein, R.M., Bassler, G.C. and Morrill, T.C. Spectrometric identification of organic compounds 5<sup>th</sup> edition. Singapore: John Wiley & Sons. 1991.
8. Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S. Introduction to spectroscopy 2<sup>nd</sup> edition. Fort Worth : Saunders College Publishing. 1996.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- The United States Pharmacopeia (USP)

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- เอกสารคำสอนและเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ผู้สอน
- หนังสืออ้างอิงอื่นๆ ที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดในแต่ละหัวข้อ

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาประเมินโดยนักศึกษา ดังนี้

- การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- สังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างปฏิบัติการ
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนมีกลยุทธ์ดังนี้

- นิสิตต้องเขียนรายงานผลปฏิบัติการทุกครั้งที่เข้าปฏิบัติการ
- ผลสอบสอบกลางและปลายภาคบรรยาย
- การประเมินจากความตั้งใจและเทคนิคปฏิบัติการของนิสิต โดยอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ

### 3. การปรับปรุงการสอน

ปรับปรุงการสอนโดยจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- การอภิปรายร่วมกันของอาจารย์ผู้สอนและคณาจารย์ในภาควิชาจากการสัมมนาภาควิชาประจำปี
- การรับฟังความคิดเห็นจากคณาจารย์ในคณะที่มีส่วนได้เสีย
- การรับฟังความคิดเห็นจากนิสิต

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- เปิดโอกาสให้นิสิตได้ตรวจสอบคะแนนและการตรวจข้อสอบหลังจากอาจารย์ผู้สอนตรวจข้อสอบเสร็จสิ้น
- เปิดโอกาสให้นิสิตและอาจารย์ได้อภิปรายร่วมกันและอธิบายเพิ่มเติมในคำตอบของข้อสอบหลังการตรวจข้อสอบ

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ยังไม่สะดวกดำเนินการในปีการศึกษานี้ เนื่องจากมีอาจารย์ลาหลายท่าน คาดว่าจะดำเนินการในปีถัดไป

**ภาคผนวก**  
**แบบฟอร์มการประเมินรายวิชาภาคบรรยายและปฏิบัติ**  
**คณะเภสัชศาสตร์**

1. รายวิชาเทคนิคการใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ 1      2. รหัสรายวิชา 162701
2. หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต      3. ภาคเรียนที่ 1      ปีการศึกษา 2556
4. วันที่ประเมิน.....

**คำชี้แจง** แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการเรียนการสอนของคณะฯ

จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนิสิตในการแสดงความคิดเห็นตามความเป็นจริง

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป** (กรุณาใส่เครื่องหมาย  ในช่องที่เลือก)

- 1.1 วิชานี้ได้มีการแจกประมวลการสอนรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย  
วัตถุประสงค์ หัวข้อบทเรียน หัวข้อฝึกปฏิบัติ จำนวนชั่วโมง ฯลฯ  มี  
 ไม่มี
- 1.2 วิชานี้มีตำรา/เอกสารประกอบการเรียน  มี  
 ไม่มี
- 1.3 วิชานี้มีการใช้สื่อประกอบการสอน (เช่น แผ่นใส สไลด์ วิดีโอ ฯลฯ)  มี  
 ไม่มี
- 1.4 วิชานี้มีการให้การบ้าน/แบบฝึกหัด/รายงาน  มี  
 ไม่มี
- 1.5 วิชานี้มีการสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม  มี  
 ไม่มี

**ขอแนะนำ** ให้นิสิตใส่เครื่องหมาย  ลงในช่องที่เห็นว่าใกล้เคียงกับความจริงหรือความเห็นของนิสิตมากที่สุดโดยถือเกณฑ์ว่า

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยมาก และ NA = ไม่สามารถตอบได้ หรือไม่มีข้อมูล

**ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นโดยภาพรวมของรายวิชา**

รายละเอียดการประเมิน	5	4	3	2	1	NA
2.1 รายละเอียดของรายวิชา หรือประมวลรายวิชาให้ความชัดเจนเพียงพอ						
2.2 มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และการประเมินผลการเรียน						
2.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และสอดคล้องกับลักษณะ						

วิชา						
2.4 หัวข้อการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
2.5 การเรียงลำดับของเนื้อหาเหมาะสม						
2.6 เนื้อหามีความสำคัญต่อวิชาชีพ						
2.7 รายวิชานี้ได้เตรียมการและบริหารจัดการอย่างดี						
2.8 นิสิตทำงานหนักในรายวิชานี้						
2.9 กิจกรรมการเรียนทำให้นิสิตได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดเป็น และวิเคราะห์ได้						
2.10 เอกสาร ตำรา สื่ออุปกรณ์สำหรับค้นคว้าด้วยตนเองมีความทันสมัย จำนวนเพียงพอ						
2.11 ผู้สอนมีเวลาและให้คำปรึกษาแก่นิสิตนอกชั้นเรียน						
2.12 ผู้สอน มีเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ น่าสนใจต่อการเข้าใจ						
2.13 โดยภาพรวมผู้สอนตรงเวลาในการสอน						
2.14 นิสิตพึงพอใจกับการจัดการเรียนการสอนของรายวิชานี้						

**ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุง**

.....

.....

.....

.....

.....

**ส่วนที่ 3 การบรรยาย**

รายละเอียดการประเมิน	5	4	3	2	1	NA
3.1 วัตถุประสงค์ของการบรรยายชัดเจนทุกหัวข้อ						
3.2 เนื้อหาของการบรรยายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
3.3 เอกสารประกอบการสอนเข้าใจง่าย สนับสนุนเนื้อหาการสอน						
3.4 การบรรยายช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น						
3.5 จำนวนชั่วโมงบรรยายเหมาะสมกับเนื้อหา						
3.6 โดยภาพรวมข้าพเจ้าพึงพอใจกับคุณภาพของการบรรยาย						

**ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุง**

.....

.....

.....

**ส่วนที่ 4 การเรียนภาคปฏิบัติ**

รายละเอียดการประเมิน	5	4	3	2	1	NA
4.1 วัตถุประสงค์ของปฏิบัติการแต่ละเรื่องชัดเจน						
4.2 การจัดการเรียนภาคปฏิบัติสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
4.3 การเรียนภาคปฏิบัติสอดคล้องกับทฤษฎี						
4.4 การเรียนภาคปฏิบัติช่วยให้เข้าใจเนื้อหาทฤษฎีมากขึ้น						
4.5 การจัดการเรียนการสอนมีการเตรียมการและบริหารจัดการที่เป็นระบบอย่างดี						
4.6 เครื่องมือและอุปกรณ์เพียงพอ						
4.7 การบรรยายก่อนปฏิบัติการช่วยให้ทำปฏิบัติการได้ง่ายขึ้น						
4.8 นิสิตได้ฝึกทักษะที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์อย่างเพียงพอ						
4.9 อาจารย์อธิบายหรือให้คำแนะนำแก่นิสิตอย่างเพียงพอ						
4.10 การเรียนภาคปฏิบัติน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้						
4.11 จำนวนชั่วโมงของการเรียนภาคปฏิบัติเพียงพอ						
4.12 คู่มือปฏิบัติการให้ข้อมูลในการทำปฏิบัติการอย่างเพียงพอ						
4.13 โดยภาพรวมนิสิตพึงพอใจการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ						

**ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุง**

.....

.....

.....

.....

.....

**ส่วนที่ 5 การวัดและประเมินผล**

รายละเอียดการประเมิน	5	4	3	2	1	NA
5.1 การวัดผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา						
5.2 สัดส่วนของคะแนน รูปแบบและเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลเหมาะสม						
5.3 จำนวนครั้งของการสอบเหมาะสม						
5.4 ระยะเวลาในการสอบเหมาะสม						
5.5 ข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาหลักของรายวิชา						
5.6 ข้อสอบชัดเจน						
5.7 การวัดผลมีการประเมินกระบวนการคิดและการใช้เหตุผล						

**ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ส่วนที่ 6 สภาพแวดล้อมของห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ**

รายละเอียดการประเมิน	5	4	3	2	1	NA
6.1 ความสะอาด						
6.2 สภาพการใช้งานของโต๊ะ เก้าอี้						
6.3 คุณภาพของเครื่องฉายภาพ						
6.4 แสงสว่าง						
6.5 สภาพการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ						
6.6 การถ่ายของเทอากาศ						

**ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**สิ่งประทับใจ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ"