

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343332 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2
ADVANCED PHYSICAL CHEMISTRY II
2. จำนวนหน่วยกิต
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เป็นวิชาเลือกเสรี สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี ปี 3 ขึ้น ไป
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ใสให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว พิทยาภรณ์ น้อยทรงค์		อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว พิทยาภรณ์ น้อยทรงค์		อาจารย์	
1	นาย สุวัตร นานันท์		อาจารย์	Ph. D.
1	นาง ไฉนพร ด่านวิรุทัย		รองศาสตราจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
 - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)
 - 6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2015-12-23

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษาสามารถ ๒.๑

มีความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล/อะตอม และ

ปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นในสเปกโทรสโกปี แบบ ต่าง ๆ

และสามารถเลือกใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีในการวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบได้อย่างเหมาะสม ๒.๒

นำคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมาใช้ในการคำนวณทางด้านอุณหพลศาสตร์เคมี

มีความรู้ความเข้าใจแนวคิดของอุณหพลศาสตร์สถิติ ระบบ ออง ซอมเบลและการกระจาย

ฟังก์ชันการแบ่งส่วนอุณหพลศาสตร์สถิติและกฎข้อที่ 2 การคำนวณฟังก์ชันการแบ่งส่วนและฟังก์ชันอุณห พลศาสตร์

๒.๓ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาทางด้านเคมีได้ ๒.๔ มีวินัยในตนเองและในวิชาชีพ

มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการและรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสถาบันในการเรียนรู้ ๒.๕

มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันได้ และสามารถ ใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สารสนเทศมาแสวงหาความรู้ได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงให้สอดคล้องหรือตามข้อเสนอแนะของมคอ 5

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปีของโมเลกุลปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นในสเปกโทรสโกปีแบบต่างๆ ของโมเลกุลไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

รามานสเปกโทรสโกปีอิเล็กทรอนิกส์สเปกโทรสโกปีของอะตอมและโมเลกุล

สปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแนวคิดของอุณหพลศาสตร์สถิติ ระบบ อองซอมเบลและการกระจาย

ฟังก์ชันการแบ่งส่วนอุณหพลศาสตร์สถิติและกฎข้อที่ 2 การคำนวณฟังก์ชันการแบ่งส่วนและฟังก์ชันอุณหพลศาสตร์

Introduction to molecular spectroscopy, physical phenomena of various types of molecular

spectroscopy, microwave spectroscopy, infrared spectroscopy, raman spectroscopy,electronic

spectroscopy of atoms and molecules, spin resonance spectroscopy, statistical thermodynamical concepts, systems, ensembles and distribution, partition function, statistical thermodynamics and the second law, calculation of the partition functions and thermodynamic functions.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
บรรยาย 45 ปฏิบัติการ 0 สอนเสริม 0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน 0 ศึกษาด้วยตนเอง 90 รวม 135
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1 คุณธรรม จริยธรรม

1 ผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) มีวินัยซื่อสัตย์มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคมเช่นเข้าเรียนสม่ำเสมอ และตรงต่อเวลา
- (2) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ

2 วิธีการสอน

- (1) กำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา ให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
)
- (2) มีการถาม-ตอบในห้องเรียน
)
- (3) อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการดูแลและให้คำแนะนำเพื่อนให้ปฏิบัติคนเป็นผู้ที่มีคุณธรรม และจริยธรรมที่เหมาะสม

3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) มีคะแนนเกี่ยวกับพฤติกรรมในชั้นเรียน จรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) จัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด

2 ความรู้

1 ผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์และเชื่อมโยงการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยศึษา) สตรีที่ได้เรียนมาได้
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาเคมีสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาเคมี)
- (3) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ และระดับสูงขึ้นได้)
- (4) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัย) ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา

2 วิธีการสอน

- (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (3) มอบหมายงานให้ทำแบบฝึกหัดและค้นคว้าเพิ่มเติม
- (4) นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (5) มอบหมายหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา/นำเสนอแล้วร่วมกันซักถามระหว่างผู้สอนและนักศึกษาเป็นกลุ่มๆ

3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- (3) การนำเสนองานกลุ่มเกี่ยวกับชิ้นงานที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ

3 ทักษะทางปัญญา

1 ผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหาตีความและประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์ในการประยุกต์ความรู้ที่ได้ในวิชานี้เพื่อแก้ไขปัญหาในสาขาวิชาเคมีได้

2 วิธีการสอน

- (1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (2) มอบหมายงานและส่งงาน

3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) คะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- (3) คะแนนการนำเสนองาน

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1 ผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) มีภาวะผู้นำมีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
- (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

2 วิธีการสอน

- (1) ให้แบบฝึกหัด และมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในบางหัวข้อด้วยตนเอง
- (2) มีการซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้มอบหมายให้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (3) มอบหมายงานกลุ่ม

3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) จัดให้มีคะแนนสำหรับงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย แบบฝึกหัด
- (2) คะแนนแบบฝึกหัด

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1 ผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้หรืออธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (5.1)
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ

2 วิธีการสอน

- (1) แสดงที่มาของสมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงฟิสิกส์
- (2) มอบหมายแบบฝึกหัดที่มีการคำนวณ
- (3) แนะนำแหล่งข้อมูล/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า

3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินความสามารถของนักศึกษาในการแสดงที่มาของสมการต่างๆ
- (2) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย

6 ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ผู้สอน
1	บทนำเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี และ ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี 1. นิยามของสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุลควารู้พื้นฐานและปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นในสเปกโทรสโกปีแบบต่าง ๆ ของโมเลกุล 2. สเปกโทรสโกปีไมโครเวฟ 2.1 การหมุนของโมเลกุล 2.2 พลังงานของการหมุนของโมเลกุลและสเปกตรัมไมโครเวฟการจำแนกโมเลกุลตามลักษณะการหมุน 2.3 การจำแนกโมเลกุลและสเปกตรัมการหมุนโมเลกุลอะตอมคู่ 2.4 สเปกตรัมการหมุนโมเลกุลหลายอะตอม 2.5 ความเข้มของเส้นสเปกตรัมผลของการแทนที่ด้วยไอโซโทป	6	เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายนิยามและหลักการของสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุลรวมถึงปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นในสเปกโทรสโกปี 2. จำแนกสเปกโทรสโกปีชนิดต่าง ๆ ได้ตามความถี่หรือความยาวของช่วงคลื่นที่ใช้ในการกระตุ้นโมเลกุล 3. บอกถึงอิทธิพลของคลื่นในช่วงต่าง ๆ ที่มีต่อโมเลกุล 4. จำแนกประเภทโมเลกุลตามลักษณะการหมุนของโมเลกุลได้พร้อมทั้งทำนายสเปกตรากการหมุนของโมเลกุลประเภทต่าง ๆ ได้ 5. ทำนายได้ว่าโมเลกุลชนิดใดจะให้สเปกตรากการหมุน จากสเปกตรากการหมุนสามารถคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยและความยาวของพันธะของโมเลกุลได้	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายนิยามและหลักการของสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุลรวมถึงปรากฏการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้นในสเปกโทรสโกปี 2. จำแนกสเปกโทรสโกปีชนิดต่าง ๆ ได้ตามความถี่หรือความยาวของช่วงคลื่นที่ใช้ในการกระตุ้นโมเลกุล 3. บอกถึงอิทธิพลของคลื่นในช่วงต่าง ๆ ที่มีต่อโมเลกุล 4. จำแนกประเภทโมเลกุลตามลักษณะการหมุนของโมเลกุลได้พร้อมทั้งทำนายสเปกตรากการหมุนของโมเลกุลประเภทต่าง ๆ ได้ 5. ทำนายได้ว่าโมเลกุลชนิดใดจะให้สเปกตรากการหมุน จากสเปกตรากการหมุนสามารถคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยและความยาวของพันธะของโมเลกุลได้	กิจกรรมการเรียนการสอน - การบรรยายเนื้อหาวิชา - ถามและตอบปัญหาในห้องเรียน - นอกชั้นเรียน - ทำแบบฝึกหัด - ให้งานไปสร้างแบบจำลองโมเลกุล HF, CH4, BCl3, OCS, CH3Cl, CH4 แล้วให้หาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของการหมุนรอบแกนจากนั้นให้อภิปรายในชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไปเกี่ยวกับการจำแนกของโมเลกุลตาม - การทดสอบย่อยครั้งที่ 1 - มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่มและส่งงานทางอินเทอร์เน็ต - ร่วมกันอภิปรายงานที่ได้รับมอบหมายในสัปดาห์ที่แล้ว	สื่อการสอน 1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบการสอน PowerPoint 3. ใบงาน	วิธีการประเมิน - จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับผลงานแบบฝึกหัด การอภิปราย คำตอบในชั้นเรียนและกรณีบ้านที่มอบหมายเกณฑ์ผ่าน 50% - จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับ การสอบกลางภาคครั้งที่ 1 การสอบย่อยครั้งที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50%	อาจารย์ผู้สอน

<p>3 อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี - กปี</p> <p>4 3.1 การสั่นสะเทือนของโมเลกุล 3.2 การสั่นสะเทือนของโมเลกุลที่ประกอบด้วย 2 อะตอม 3.3 สเปกตรัมการสั่น-การหมุนของโมเลกุลคาร์บอนมอนอกไซด์ 3.4 การสั่นของโมเลกุลหลายอะตอม 3.5 อิทธิพลของการหมุนที่มีต่อสเปกตรัมโมเลกุลหลายอะตอม 3.6 การใช้ประโยชน์ของเทคนิคอินฟราเรด</p>	<p>5</p>	<p>เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ 1. ทราบรายละเอียดที่เกิดขึ้นในโมเลกุล เมื่อกระทบกับรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่ในย่านอินฟราเรด 2. ทำนายสเปกตรากการสั่นของโมเลกุลประเภทต่าง ๆ ได้ 3. ทำนายจำนวนแบบของการเกิด fundamental vibration ของโมเลกุลอะตอมคู่และโมเลกุลหลายอะตอมได้ 4. เข้าใจถึงการสั่นของโมเลกุลอะตอมคู่และหลายอะตอมพร้อมทั้งอิทธิพลของการหมุนที่มีต่อสเปกตรัม 5. ทำนายได้ว่าโมเลกุลชนิดใดจะให้สเปกตรากการสั่นสะเทือนแบบ infrared active และโมเลกุลชนิดใดจะไม่ให้สเปกตรากเหล่านี้ (infrared inactive)</p>	<p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ 1. ทราบรายละเอียดสูงของ HCl, CO, CO2 ที่บันทึกได้จากตำราต่างประเทศ - การบรรยายเนื้อหาวิชาทาง - ให้ดูภาพ animation การสั่น ของ H2O และ PO43- จากงานวิจัยที่ทำอยู่ เป็นกรณีตัวอย่าง - มอบหมายงานให้หา แอนิเมชันการสั่นของโมเลกุลใดก็ได้ที่สืบค้นพบได้ ส่งในสัปดาห์ถัดไป</p>	<p>1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบภาครสอน PowerPoint 3. ใบงาน</p>	<p>- จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับ การสอบกลางภาค การสอบย่อยครั้งที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50% - จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับ การอภิปราย คำตอบในชั้นเรียน การบ้านที่มีมอบหมายเกณฑ์ผ่าน 50%</p>	<p>อาจา ร์ย พิ ท ยา กร ณ์ นี้ อ ย ท รง ค์</p>
<p>4 รามานสเปกโทรสโกปี - 4.1. ทฤษฎีควอนตัมของการกระเจิงแสง 4.2 สเปกตรัมรามานของการหมุนบริสุทธิ์ 4.3 ทฤษฎีคลาสสิกของผลรามาน: สภาพมีขั้วไดซ์ของโมเลกุล 4.4 สเปกตรัมรามานของการสั่น 4.5</p>	<p>4</p>	<p>เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ 1. สามารถอธิบายปรากฏการณ์รามานและหลักการของรามานสเปกโทรสโกปีขั้นแนะนำ 2. ทำนายสเปกตรัมรามานการหมุน และการสั่นของโมเลกุลอย่างเดี่ยวรวมถึงทั้งสเปกตรัม</p>	<p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ 1. ดูตัวอย่างสเปกตรัมรามานที่บันทึกโดยผู้สอนในงานวิจัยนิพนธ์และบันทึกโดยครูเครื่องมือที่ภาควิชา มีอยู่ - การบรรยายเนื้อหาวิชาทาง - สอบย่อยครั้งที่ 3 - ยกตัวอย่างโจทย์เพื่อหา</p>	<p>1. ตำราหลัก 2. เอกสารประกอบภาครสอน PowerPoint 3. ใบงานเรื่องโครงสร้างของโมเลกุลอย่างง่ายจากข้อมูลอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและรามานสเปกโทรสโกปี</p>	<p>- จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับ การอภิปรายงานที่มอบหมายเกณฑ์ผ่าน 50% - จัดให้มีคะแนนเกี่ยวกับ การกลางภา</p>	<p>อาจา ร์ย พิ ท ยา กร ณ์ นี้ อ</p>

<p>การทำโครงสร้างจากสเปกโทรสโกปีรามานและอินฟราเรด</p>		<p>การสั่นและการหมุนพร้อมกันของโมเลกุลประเภทต่างๆ ได้ 3. สามารถทำนายได้ว่าโมเลกุลชนิดใดจะให้สเปกตรากการสั่นสะท้อนแบบ Raman active และโมเลกุลชนิดใดจะไม่ให้สเปกตรานี้ (Raman inactive) 4. แยกความแตกต่างระหว่างอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปีได้พร้อมทั้งหาโครงสร้างของโมเลกุลอย่างง่ายโดยอาศัยข้อมูลจากอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปีได้ 5. สามารถบอกถึงความแตกต่างระหว่างโมโครเวฟสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและรามานสเปกโทรสโกปีได้</p>	<p>โครงสร้างของโมเลกุลอย่างง่ายจากข้อมูลอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและรามานสเปกโทรสโกปี</p>		<p>ครั้งที่ 1 สอบย่อยครั้งที่ 3 เกณฑ์ผ่าน 50%</p>	<p>ย ท ร ง ค</p>
<p>6 แนวคิดของอุณหพลศาสตร์สถิติ ระบบ 7 อองชอมเบลและการกระจายแนวคิดของอุณหพลศาสตร์สถิติ ระบบ อองชอมเบลและการกระจาย - ขอบเขตทางอุณหพลศาสตร์ - บทบาทของเรเซอร์วู</p>	<p>4</p>	<p>1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดของอุณหพลศาสตร์สถิติ 2. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเหมือนและความแตกต่างของการเรียกสิ่งที่น่าสนใจ เมื่อเทียบกับคำว่า "ระบบ" ในทางอุณหพลศาสตร์หรือเทอร์โมไดนามิกส์ 3. เพื่อให้ผู้เรียนทราบนิยามศัพท์ใหม่ในทางอุณห</p>	<p>1. การบรรยาย 2. ถามและตอบปัญหาในห้องเรียนนอกชั้นเรียน 3. ทำแบบฝึกหัด 4. มอบหมายงาน โดยให้เขียนการกระจายที่เป็นไปได้ เมื่อจำนวนสมาชิกในอองชอมเบล เท่ากับ 5 และพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ $U_0 + \square$ ส่งในชั้นเรียนครั้งถัดไป</p>	<p>1. เอกสารประกอบการสอน Power Point 2. ตำรา "อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ" 1 เล่ม 97 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดทำให้) 3. เอกสารสื่อการสอน</p>	<p>1. การตอบคำถาม การตั้งคำถาม การอภิปราย คำตอบในชั้นเรียน 2. ผลงานแบบฝึกหัดหรืองานที่มอบหมาย 3.</p>	<p>รศ .ด ร ใฉ น พ ร วิรุ ย</p>

<p>การกระจายตัวแบบเด่น - การกระจายตัวที่น่าเป็นไปได้มากที่สุด</p>		<p>เหตุผลศาสตร์เชิงสถิติที่มีแตกต่างกันที่ได้เรียนมาในวิชาอื่นๆ คือคำว่า “อองซอมเบล” 4. ผู้เรียนสามารถมีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบเขตทางอุณหพลศาสตร์ บทบาทของเรเซอร์วีว(ส่วนที่จะให้มีพลังงานตามที่กำหนด) การกระจายตัวแบบเด่น การกระจายตัวที่น่าเป็นไปได้มากที่สุด</p>		<p>“อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ” ในรูป Power Point ฉบับพิมพ์เข้าเล่มรวม ภาคผนวก 120 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ได้) 4. สื่อการสอน “อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ” เป็นสไลด์ในรูป Power Point นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ในชั้นเรียน จำนวน 351 แผ่น (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ได้) 5. ระบบอินเทอร์เน็ต พร้อมสื่อบันทึกในห้องเรียน และรายงานการส่ง การบ้านทางอินเทอร์เน็ต</p>	<p>สังเกตพฤติกรรม การเรียน 4. การสอบกลางภาคครั้งที่ 2</p>	
<p>7 ฟังก์ชันการแบ่งส่วน - (หรือพาร์ทิชันฟังก์ชัน) 8 และ อุณหพลศาสตร์สถิติและกฎข้อที่ 2 1 แคนอนิคอลพาร์ทิชันฟังก์ชัน 1.2 พาร์ทิชันฟังก์ชันของโมเลกุล 1.3 พาร์ทิชันฟังก์ชันของก</p>	<p>5</p>	<p>1. เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงฟังก์ชันที่เป็นหัวใจของศาสตร์แขนงนี้คือ แคนอนิคอลพาร์ทิชันฟังก์ชันอันประกอบด้วยส่วนย่อยลงไปอีกได้แก่ พาร์ทิชันฟังก์ชันของโมเลกุล พาร์ทิชันฟังก์ชันของการเคลื่อนที่ 2. ผู้เรียนสามารถพิสูจน์ข้อ</p>	<p>1. ให้พิสูจน์ที่มาของสูตร แคนอนิคอลพาร์ทิชันฟังก์ชัน ส่งในชั้นเรียนครั้งถัดไป 2. การบรรยาย 3. ถาม และตอบปัญหาในห้องแล็บ นอกชั้นเรียน</p>	<p>1. เอกสารประกอบการสอน PowerPoint 2. ตำรา “อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ” 1 เล่ม 97 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ได้) 3.</p>	<p>1. การตอบคำถาม การตั้งคำถาม การอภิปราย คำตอบในชั้นเรียน 2. ผลงานแบบฝึกหัดที่มอบหมาย 3.</p>	<p>รศ .ด ร ไฉ น พ ร วิรุ</p>

<p>การเคลื่อนที่ 1.4 ตัวพารามิเตอร์เบตา 1.5 การตีความหมายของพ าร์ทิกชันฟังก์ชัน 2 อุณหพลศาสตร์สถิติแล ะกฎข้อที่ 2 2.1 ความร้อน งาน และเอนโทรปีเชิงสถิติ 2.2 เอนโทรปีของแก๊สอะต อมเดี่ยว</p>		<p>มโยงได้ว่าตัวพารามิเตอร์ เบตา สัมพันธ์กับพลังงานเชิงค ความร้อน(KT) และจะนำไปสู่การตีความ หมายของพาร์ทิกชันฟังก์ชั น 3. ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจแล ะเห็นความหมายของ งาน ความร้อน และเอนโทรปีในทางอุณห พลศาสตร์เชิงสถิติ พร้อมทั้งทำความเข้าใจ ป็นกรณีศึกษา เกี่ยวกับเอนโทรปีของแก๊ สโมเลกุลอะตอมเดี่ยว</p>		<p>เอกสารสื่อการสอน “อุณหพลศาสตร์เชิง งสถิติ” ในรูป Power Point ฉบับพิมพ์เข้าเล่ม รวม ภาคผนวก 120 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ ได้) 4. สื่อการสอน “อุณหพลศาสตร์เชิง งสถิติ” เป็นสไลด์ในรูปแบบ Power Point นำเสนอด้วย คอมพิวเตอร์ในชั้นเ เรียน จำนวน 351 แผ่น (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ ได้) 5. ระบบอินเทอร์เน็ต พร้อมสืบค้นในห้อง เรียน และรายงานการส่ง การบ้านทางอินเทอ ร์เน็ต</p>	<p>สังเกตพฤติกรรมที่ กรรมการเรีย ย น 4. การสอบกล างภาคครั้งที่ 2</p>
<p>9 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติกับการประยุกต์ทางเคมี 101 จะคำนวณพาร์ทิกชันฟังก์ชันอย่างไร 1.1 ส่วนที่มาจากเคลื่อนที่ 1.2 ส่วนที่มาจากความร้อน 1.3</p>	<p>6</p>	<p>1. ผู้เรียนจะสามารถคำนวณค่าพาร์ทิกชันฟังก์ชันรวมทั้งหมดได้ โดยสามารถคำนวณจากแต่ละส่วนได้ 2. ผู้เรียนจะสามารถคำนวณฟังก์ชันทางอุณหพลศาสตร์ได้ และสามารถนำไปใช้ใน</p>	<p>1.ให้คำนวณความจุความร้อนของ โมเลกุล H₂O, CH₄, NH₃ โดยอาศัยหลักของการแบ่ง(พลังงาน)ให้เท่ากัน ส่งเป็นการบ้าน 2. การบรรยาย 3. ถ้าม และตอบปัญหาในห้องแล ะนอกชั้นเรียน</p>	<p>1. เอกสารประกอบการสอน PowerPoint 2. ตำรา “อุณหพลศาสตร์เชิง งสถิติ” 1 เล่ม 97 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้</p>	<p>1. การตอบคำถาม การตั้งคำถาม การอภิปรายพ คำตอบในชั้น นเรียน 2. ผลงานแบบ ฝึกหัดหรือกร วิธี</p>

<p>ส่วนที่มาจากพลังงานข องอิเล็กทรอนิกส์ 1.4 พาร์ทิชันฟังก์ชันรวมที่ งหมด 2 จะคำนวณฟังก์ชันทาง อุณหพลศาสตร์อย่างไร ร 3 การนำอุณหพลศาสตร์ เชิงสถิติไปใช้ 3.1 ค่าเฉลี่ยของพลังงานกั บหลักของการแบ่งพลั งงานให้เท่ากัน 3.2 ความจุความร้อน 3.3 เอนโทรปีส่วนที่เหลือ 3.4 ค่าคงที่สมดุล</p>		<p>การคำนวณค่า ต่อไปนี้คือ ค่าเฉลี่ยของพลังงานกับห ลักของการแบ่งพลังงานใ ้เท่ากัน ความจุความร้อน เอนโทรปีส่วนที่เหลือ และ ค่าคงที่สมดุล</p>		<p>ได้) 3. เอกสารสื่อการสอน “อุณหพลศาสตร์เชิง สถิติ” ในรูป Power Point ฉบับพิมพ์เข้าเล่ม รวม ภาพผนวก 120 หน้า (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ ได้) 4. สื่อการสอน “อุณหพลศาสตร์เชิง สถิติ” เป็นสไลด์ในรูป Power Point นำเสนอด้วย คอมพิวเตอร์ในชั้นเ เรียน จำนวน 351 แผ่น (หากประสงค์จะขอ ดูเพิ่มเติมก็จัดหาให้ ได้) 5. ระบบอินเทอร์เน็ต พร้อมสืบค้นในห้อง เรียน และรายงานการส่ง การบ้านทางอินเทอ ร์เน็ต</p>	<p>กรบ้านที่มอ บหมาย 3. สังเกตพฤติกรรม กรรมการเรีย น 4. การสอบกล างภาคครั้งที่ 2</p>	<p>ที่ ย</p>
<p>1 อิเล็กทรอนิกส์สเปกโทร 1 สโกปีของอะตอม - 1. 1 โครงสร้างของอะตอม 2 2. โมเมนตัมเชิงมุมของอิ เล็กตรอน 3. อะตอมหลายอิเล็กตรอ น 4.</p>	<p>5</p>	<p>1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยว กับฟังก์ชันคลื่นของอะตอ มของธาตุไฮโดรเจน เลขควอนตัมทั้งสี่ สเปกตรัมของไฮโดรเจน การย้ายสภาวะต่างๆ ตามอนุกรมไลแมน บาลเมอร์</p>	<p>1. การบรรยาย 2. การถาม-ตอบ และอภิปรายในชั้นเรียน 3. การมอบหมายให้ทำแบบ ฝึกหัด 4. การทดสอบย่อย</p>	<p>ตำราหลัก เอกสารประกอบกา รสอน PowerPoint เอกสารประกอบช ุดแบบฝึกหัดเพิ่มเติ ม</p>	<p>การถามและ ตอบคำถามใจ นชั้นเรียน การสอบปล ายภาค น</p>	<p>อา รย์ สุวิ ตร น า นี้</p>

<p>โมเมนตัมเชิงมุมของอะตอมหลายอิเล็กตรอน</p> <p>5. โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี และเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี 6 .</p> <p>ปรากฏการณ์ของซีแมน</p> <p>7. อิทธิพลจากสปินของนิวเคลียส</p>			<p>และอนุกรมอื่นๆ รวมทั้งสามารถคำนวณหาพลังงานของการแตกตัวของไฮโดรเจนที่สถานะพื้นและสถานะกระตุ้นได้</p> <p>2. มีเข้าใจเกี่ยวกับโมเมนตัมเชิงมุมของออร์บิทัล และโมเมนตัมเชิงมุมของสปิน สามารถหาผลรวมของโมเมนตัมเชิงมุมของอิเล็กตรอนได้</p> <p>แล้วนำความรู้ที่มีไปอธิบายสเปกตรัมของไฮโดรเจนที่มีความละเอียดมากขึ้นได้</p> <p>3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเมนตัมเชิงมุมของอะตอมหลายอิเล็กตรอน และสามารถนำไปอธิบายสเปกตรัมของอะตอมที่ประกอบด้วยอิเล็กตรอนหลายอนุภาคได้ โดยเฉพาะอะตอมของโลหะหมู่ 1 และหมู่ 2 และอะตอมของฮีเลียม</p> <p>4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี และเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี 5.</p> <p>อธิบายการแยกออกของเส้นสเปกตรัมที่เป็นผลมา</p>				<p>น ที่</p>
--	--	--	---	--	--	--	------------------

			จากปรากฏการณ์ของซีแมนได้ 6. สามารถอธิบายบทบาทของอิทธิพลจากสปินของนิวเคลียสที่มีต่อสเปกตรัมของอะตอมของธาตุได้				
1 2 - 1 1 3 2 3 อิม เทคนิคและเครื่องมือ	4		1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุลอะตอมคู่ 2. อธิบายโครงสร้างหยาบที่เกิดจากการสั่นสะเทือนได้ 2.1 2.2 เข้าใจหลักของแฟรงก์และคอนดอน (Franck-Condon Principle) และสามารถหาค่าพลังงานการแตกตัว (Dissociation energy) ได้ 2.3 อธิบายแถบความต่อเนื่องได้ 2.4	1. การบรรยาย 2. การถาม-ตอบ และอภิปรายในชั้นเรียน 3. การมอบหมายให้ทำแบบฝึกหัด 4. การทดสอบย่อย	ตำราหลัก เอกสารประกอบการสอน PowerPoint เอกสารประกอบชุดแบบฝึกหัดเพิ่มเติม	การถามและตอบคำถามในชั้นเรียน การสอบปลายภาค	อาจารย์สุวิตร นันท์

			อธิบายโครงสร้างละเอียด ของเส้นสเปกตรัมได้ 2.5 อธิบายการเกิด predissociation ได้ 3. สามารถขยายฐานความรู้ ไปอธิบายอิเล็กทรอนิกส์ สเปกตรัมของโมเลกุลหลาย อะตอมได้ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลง ลงโครงสร้างโมเลกุลที่มีส ถาอะตอม ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร างโมเลกุลสองแบบ ระหว่างแบบมุมงอ กับแบบเส้นตรง 4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยว กับเทคนิคและเครื่องมือใ นการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ สเปกตรัมของโมเลกุล				
1 สปีนเรโซแนนซ์สเปกโ 4 ทรสโกปี - 1 1 สปีนกับสนามที่ใส่เข้าไ 5 ป 2 นิวเคลียร์แมกเนติกโร ซแนนซ์สเปกโทรสโกปี : นิวเคลียสไฮโดรเจน 3 นิวเคลียร์แมกเนติกโร ซแนนซ์สเปกโทรสโกปี : นิวเคลียสออกเหนือจา กไฮโดรเจน 4 เทคนิคและเครื่องมือ 5 อิเล็กทรอนิกส์สปีนเรโซแ นซ์สเปกโทรสโกปี	6	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยว กับนิวเคลียร์แมกเนติกโร ซแนนซ์สเปกโทรสโกปีข องนิวเคลียสไฮโดรเจน 2. สามารถขยายฐานความรู้ ไปสู่ การอธิบายและความเข้าใจ เกี่ยวกับนิวเคลียร์แมก เนติกโรซแนนซ์สเปกโทรส โกปีของนิวเคลียสของธา ตุอื่น ๆ โดยเฉพาะคาร์บอน 3. เข้าใจเกี่ยวกับข้อจำกัด รวมทั้งเทคนิคและเครื่อง มือที่ใช้ในการศึกษาเคลี นียร์แมกเนติกโรซแนนซ์สเป กโทรสโกปี 4.	1. การบรรยาย 2. การถาม-ตอบ และอภิปรายในชั้นเรียน 3. การมอบหมายให้ทำแบบ ฝึกหัด 4. การมอบหมายให้เขียนรา ยงานและนำเสนอผลงาน 5. การทดสอบย่อย	ตำราหลัก เอกสารประกอบการ การสอน PowerPoint เอกสารประกอบช ุดแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ม งาน การนำเสนอ การสอบปล ยภาค	การถามและ ตอบคำถามใ นชั้นเรียน การเขียนรา ยงาน การนำเสนอ การสอบปล ยภาค	อา จ ร ย สุ วั ต ร า ก า น ท์	

		<p>มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์แอนนซ์สเปกโทรสโกปี 4.1 อธิบายเงื่อนไขข้อจำกัดของการวัดในเทคนิคนี้ได้ 4.2 สามารถอธิบายเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของอิเล็กทรอนิกส์ปืนเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีกับนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี 4.3 อธิบายเทคนิคและการจัดชุดเครื่องมือของการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์แอนนซ์สเปกโทรสโกปีได้</p>				
--	--	---	--	--	--	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
สังเกตพฤติกรรมในขณะที่เรียน การเข้าเรียนตรงเวลา การตอบคำถาม	บางสัปดาห์	2,2,1	พิทยากรณ์, ไฉนพร, สุวัตร
งานที่ได้รับมอบหมายเช่น แบบฝึกหัด งานกลุ่ม และการนำเสนองาน	บางสัปดาห์	3,6,3	พิทยากรณ์, ไฉนพร, สุวัตร
การสอบย่อย	บางสัปดาห์	3,3	พิทยากรณ์, สุวัตร
การสอบกลางภาคครั้งที่ 1	6	22	พิทยากรณ์
การสอบกลางภาคครั้งที่ 2	11	25	ไฉนพร
การสอบปลายภาค	16	27	สุวัตร
การอภิปรายงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน	บางสัปดาห์	3	พิทยากรณ์

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Raymond Chang. Chemistry. 9th ed. New York: McGraw-Hill, 2007. 2. Brown, J.M., Alan, C. Rotational Spectroscopy of Diatomic Molecules. New York: Cambridge Univ. Pr., 2003. 3. Peter Atkins, Julio de Paula. Physical Chemistry. 7th ed. Oxford: Oxford University Press, 2002. 4. Banwell, C.N., Fundamentals of Molecular Spectroscopy. 2nd ed., McGraw-Hill, 1972. 5. Brown, J.M., Molecular Spectroscopy. Oxford: Oxford University Press, 1998

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Handbooks of Physics and Chemistry 2. ไฉนพร ตำนวิรุฑัย (2540) เทอร์โมไดนามิกส์สถิติ.

เอกสารประกอบการสอนวิชา เคมีฟิสิกส์-กัลขั้นสูง 2. ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (115 หน้า) 2.

พิทยากรณ์ น้อยทรงค์ (2014) สเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล เอกสารประกอบการสอนวิชา เคมีฟิสิกส์-กัลขั้นสูง 2. ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (78 หน้า)

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3. เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่นด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการ สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิต สื่อ เป็นต้น 2.

การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับคณะหรือ เกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคะแนน 2.

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำหรือสูง ผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม
มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ