

รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 199433 พิษวิทยาพื้นฐาน (Principles of Toxicology)

2. จำนวนหน่วยกิต
 3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลายหลักสูตร
 ประเภทวิชาเลือกเสรี

4. อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลัก

ผศ. อรรถัน โลहितนาวิ ห้องพัก ภ.2205

ผศ. ดร. มนุพัศ โลहितนาวิ ห้องพัก ภ.2205

ชื่อ Facebook group: 199433_PTOX

อาจารย์ผู้สอนบรรยาย/ผู้ออกข้อสอบ

ผศ.ดร. มนุพัศ โลहितนาวิ

ผศ.ดร. นันทิทิพ ลิ้มเพียรชอบ

ผศ. อรรถัน โลहितนาวิ

อ.ดร. ขวัญชัย รัตนมณี

อ.ดร. วิฐ เหลืองบุตรนาค

ผศ.ดร. ภัควดี เสริมสรรพสุข

วิทยากรพิเศษ

อ.ดร. ธนพล เพ็ญรัตน์

อาจารย์ผู้อ่านข้อสอบ

ผศ. อรรถัน โลहितนาวิ

อ.ดร.วิฐ เหลืองบุตรนาค

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคเรียนที่ 1/2559 (จำนวนนิสิตที่รับ 50 คน)

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ห้อง ภ.1307 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

การประชุมสัมมนาภาควิชาประจำปีงบประมาณ 2559 (ครั้งที่ 4)

วันพฤหัสบดีที่ 14 กรกฎาคม 2559 เวลา 9.00-12.00 น.

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ในสาระต่างๆ ดังนี้ 1. แหล่งที่มาของสารพิษที่สำคัญ 2. หลักการเกิดพิษและจลนศาสตร์เชิงพิษวิทยา 3. กลไกในการเกิดพิษของสารพิษที่สำคัญ 4. การประยุกต์ใช้ความรู้ทางพิษวิทยา เช่น พิษวิทยาคลินิก พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและการคุ้มครองผู้บริโภค และ 5. การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารเคมี

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพิษวิทยาเพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป โดยเน้นให้มีการค้นคว้าด้วยตนเอง สามารถสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้อง รู้จักคิดและวิเคราะห์สถานการณ์ข่าวสารเกี่ยวกับสารพิษในปัจจุบัน และสามารถนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการพื้นฐานในการเกิดพิษในระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับอวัยวะ เภสัชพลศาสตร์และเภสัชจลนศาสตร์ กลไกในการเกิดพิษ และการแก้พิษที่เกิดจากยาและสารพิษที่สำคัญ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

นิสิตสามารถขอคำปรึกษาและคำแนะนำทางวิชาการแก่นิสิต โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

- ทำการนัดหมายวันเวลาล่วงหน้า หรือมาพบตามเวลา
- การปรึกษาผ่านทางอีเมลล์หรือ Facebook group

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

- **คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา**

- 1.1 ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.2 ความซื่อสัตย์ ทั้งต่อตนเองและสังคม
- 1.3 วินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม

- **วิธีการสอน**

- กำหนดกติกาของรายวิชา ได้แก่

1. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
2. พักระหว่างคาบเรียนทุก 50 นาที ครั้งละประมาณ 10 นาที
3. เคารพในความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้อื่น
4. รักษามารยาทอันดีในการเข้าชั้นเรียน

- สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้เรื่องเล่า กรณีตัวอย่าง การทดลอง การยกตัวอย่างทางพิชวิทยาและปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

- **วิธีการประเมินผล**

- ประเมินจากความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากการนำเสนอข่าว ในประเด็นของคุณธรรม จริยธรรม

2. ความรู้

- **ความรู้ที่ต้องได้รับ**

- 2.1 สามารถอธิบายถึงแหล่งที่มาของสารพิษที่สำคัญได้
- 2.2 สามารถอธิบายถึงหลักการทางเภสัชพลศาสตร์ เภสัชจลนศาสตร์ และกลไกการเกิดพิษได้
- 2.3 สามารถอธิบายถึงการเกิดพิษในระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับอวัยวะ
- 2.4 สามารถอธิบายถึงการแก้พิษของสารพิษที่สำคัญได้
- 2.5 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ

- **วิธีการสอน**

- บรรยายในห้องเรียน

- **วิธีการประเมินผล**

- การประเมินจากงานมอบหมายและการนำเสนอ
- สอบกลางภาค และสอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน

3. ทักษะทางปัญญา

- **ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

- 3.1 สามารถค้นหาข้อมูลด้านพิชวิทยาจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือได้
- 3.2 สามารถวิเคราะห์ข่าวสาร/สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารพิษในเบื้องต้นได้

3.3 สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางพิษวิทยาในการประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารพิษในเบื้องต้นได้

- **วิธีการสอน**

- การยกกรณีตัวอย่างและอภิปราย / การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- การมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน/เวปไซต์
- การอภิปราย / โต้ว่าที่

- **วิธีการประเมินผล**

- การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและการนำเสนอ
- การประเมินจากการอภิปราย / โต้ว่าที่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา**

- 4.1 การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อตนเองเพื่อนร่วมชั้นเรียนและงานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.3 การปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและสถานการณ์อย่างเหมาะสม

- **วิธีการสอน**

- การมอบหมายงานกลุ่ม และการอภิปราย/โต้ว่าที่

- **วิธีการประเมิน**

- ประเมินการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง ด้วยการสังเกตจากคณาจารย์ระหว่างการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

- ประเมินการมีความรับผิดชอบต่อตนเองเพื่อนร่วมชั้นเรียนและงานที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความตรงต่อเวลาในการส่งงานตามที่มอบหมายและคุณภาพของการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยการสังเกตจากคณาจารย์

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องการพัฒนา**

- 5.1 สามารถสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นอย่างเหมาะสม

- **วิธีการสอน**

- มอบหมายงานและการนำเสนอในชั้นเรียนทั้งรายบุคคลและกลุ่ม โดยใช้ทักษะการอ่าน เขียน การพูด และการฟัง

- นำเสนองานมอบหมายโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

- ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารในการทำงานมอบหมายกับคณาจารย์ เช่น การส่งงานทางอีเมล การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

- **วิธีการประเมิน**

- การประเมินชิ้นงานได้แก่ รายงาน การนำเสนองาน กระบวนการสื่อสารโดยคณาจารย์ผู้สอน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์	วันที่	เวลา	ชั่วโมง	หัวข้อ / สัดส่วนคะแนนในการสอบ (%)	กิจกรรม /	ผู้สอน
1	8 ส.ค. 2559	13:00 - 13:10 น.		ชี้แจงเกี่ยวกับรายวิชา / มอบหมายงาน		อรรรัตน์
		13:10 - 16:00 น.	3	ประวัติศาสตร์ของพิษวิทยา	-บรรยาย -Mind mapping	อรรรัตน์
2	15 ส.ค. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	หลักการพื้นฐานทางพิษวิทยา การทดสอบพิษ และกลไกการเกิดพิษ (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา	อรรรัตน์
3	22 ส.ค. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	จลนศาสตร์ของสารพิษ (6%)	-บรรยาย	ภักดี
4	29 ส.ค. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	การเกิดมะเร็งที่มีสาเหตุมาจากสารเคมี (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	วิจิ
5	5 ก.ย. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	พิษวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของตัวอ่อน และพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (6%) (Developmental & Reproductive Toxicology)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	อรรรัตน์
6	12 ก.ย. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	การเกิดพิษต่อระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine Toxicity) (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	มนุพัช
7	19 ก.ย. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	การเกิดพิษต่อตับและไต (Liver & Kidney Toxicity) (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	ขวัญชัย
สอบกลางภาค ภาคเรียนที่ 1 (24 ก.ย. - 2 ต.ค. 2559) หัวข้อหลักการพื้นฐานทางพิษวิทยา การทดสอบพิษ และกลไกการเกิดพิษ (2) ถึง การเกิดพิษต่อระบบต่อมไร้ท่อ (6) (15 ชม. = 30%) วัน เวลา และสถานที่ ตามประกาศคณะฯ						
8	3 ต.ค. 2559	13:00 - 14:30 น.	1.5	พิษวิทยาของสารกัมมันตภาพรังสี (3%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 1 กลุ่ม	มนุพัช
		14.30 - 16:00 น.	1.5	การเกิดพิษต่อระบบเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน (3%) (Blood & Immune Toxicity)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 1 กลุ่ม	นันท์ทิพ
9	10 ต.ค. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	การเกิดพิษต่อระบบการหายใจ และระบบประสาทส่วนกลาง (Respiratory & CNS toxicity) (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	นันท์ทิพ
10	17 ต.ค. 2559	13:00 - 16:00 น.	3	หลักพื้นฐานทางพิษวิทยาคลินิก (Clinical Toxicology) (6%)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 3 กลุ่ม	ขวัญชัย

สัปดาห์	วันที่	เวลา	ชั่วโมง	หัวข้อ / สัดส่วนคะแนนในการสอบ (%)	กิจกรรม /	ผู้สอน
11	31 ต.ค. 2559	13:00 – 17:00 น.	4	การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี 1 (Chemical Risk Assessment)	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (กลุ่มย่อย)	อรรถรัตน์
12	7 พ.ย. 2559	13:00 – 16:00 น.	3	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	-บรรยาย -Mind mapping	ธนพล
		16:00 – 17:00 น.	1	การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี 2	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (กลุ่มย่อย)	อรรถรัตน์
13	14 พ.ย. 2559	13:00 – 16:00 น.	3	บทบาทของพิษวิทยากับการคุ้มครองผู้บริโภค และชีวอนามัย	-บรรยาย -โต้วาที -อภิปรายกรณีศึกษา (โดยนิสิต) 2 กลุ่ม	มนุพัช
		16:00 – 17:00 น.	1	การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี 3	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (กลุ่มย่อย)	อรรถรัตน์
14	18 พ.ย. 2559	13:00 – 16:00 น.	3	การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี 4 ประเมินรายวิชา**	-บรรยาย -อภิปรายกรณีศึกษา (กลุ่มย่อย)	อรรถรัตน์
สอบปลายภาค ภาคเรียนที่ 1 (30 พ.ย. – 11 ธ.ค. 2559) หัวข้อ การเกิดพิษต่อตับและไต (7) ถึงหลักพื้นฐานทางพิษวิทยาคลินิก (10) (12 ชม. = 24%) วัน เวลา และ สถานที่ ตามประกาศคณะฯ						

สรุปหัวข้อที่สอน (บรรยาย)

1. ประวัติศาสตร์ของพิษวิทยา 3 ชม.
2. หลักการพื้นฐานทางพิษวิทยา การทดสอบพิษ และกลไกการเกิดพิษ 3 ชม.
3. จลนศาสตร์ของสารพิษ 3 ชม.
4. การเกิดมะเร็งที่มีสาเหตุมาจากสารเคมี 3 ชม.
5. พิษวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของตัวอ่อนและพิษต่อระบบสืบพันธุ์ 3 ชม.
6. การเกิดพิษต่อระบบต่อมไร้ท่อ 3 ชม.
7. การเกิดพิษต่อตับและไต 3 ชม.
8. พิษวิทยาของสารกัมมันตภาพรังสี 1.5 ชม.
9. การเกิดพิษต่อระบบเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน 1.5 ชม.
10. การเกิดพิษต่อระบบการหายใจและระบบประสาทส่วนกลาง 3 ชม.
11. หลักพื้นฐานทางพิษวิทยาคลินิก 3 ชม.
12. การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี 9 ชม.
13. พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3 ชม.
14. บทบาทของพิษวิทยากับการคุ้มครองผู้บริโภคและชีวอนามัย 3 ชม.

งานที่ได้รับมอบหมาย

1. สารเคมีใกล้ตัว (รายกลุ่ม): ค้นคว้าเกี่ยวกับข่าวและความรู้เกี่ยวกับสารพิษ/สารเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน แล้วสรุปเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน (ใช้เวลา 5 นาที) (ตามลำดับการนำเสนอที่แจ้งในชั้นเรียน) โดยนำเสนอรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- อาจเป็นข่าวภายในประเทศหรือต่างประเทศ โดยสรุปข่าวเป็นภาษาไทย กล่าวถึงเนื้อหาสำคัญ เช่น สถานที่ที่พบเหตุการณ์ แหล่งที่มาของสารพิษ สารเคมีที่คาดว่าเป็นสาเหตุ และอันตรายต่อสุขภาพที่พบ เป็นต้น (อาจเพิ่มเติมประเด็นอื่นที่นึกคิดที่น่าสนใจ เช่น การจัดการโดยหน่วยงานของรัฐ ฯลฯ)

- ถ้ามีผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้อง ควรมีชื่อผลิตภัณฑ์ และชื่อสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบหลัก/สารเคมีที่คาดว่าเป็นสาเหตุ และอันตรายต่อสุขภาพที่พบ (อาจเพิ่มเติมประเด็นอื่นที่นึกคิดที่น่าสนใจ เช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ)

2. การทำ mind map ในหัวข้อดังต่อไปนี้

- ประวัติของพิษวิทยา (ทำเป็นกลุ่ม ส่งงานภายในชั่วโมงเรียน)

- พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (ทำเป็นกลุ่ม ส่งงานภายในชั่วโมงเรียน)

3. การอภิปราย/โต้วาที: บทบาทของพิษวิทยากับการคุ้มครองผู้บริโภคและอาชีวอนามัย (รายกลุ่ม)

- Asbestos

- Bisphenol A

4. กรณีศึกษา สำหรับการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี (รายบุคคล)

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
	การสอบข้อเขียน		54%
2.1, 2.3	1.2 การสอบข้อเขียนกลางภาค (15 ชม.)	สัปดาห์สอบกลางภาค	30%
2.1, 2.3	1.3 การสอบข้อเขียนปลายภาค (12 ชม.)	สัปดาห์สอบปลายภาค	24%
	งานที่ได้รับมอบหมาย		46%
1.1, 1.3, 1.4,	2.1 หัวข้อ "สารเคมีใกล้ตัว" (รายกลุ่ม)	วันนำเสนอผลงาน	5%
3.1, 5.3	2.2 Mind mapping (รายกลุ่ม)	สัปดาห์ที่ 1 และ 12	12%
1.3, 1.4, 3.1,	2.3 อภิปราย/โต้วาที (รายกลุ่ม)	สัปดาห์ที่ 13	6%
5.3	2.4 กรณีศึกษา (รายบุคคล)	สัปดาห์ที่ 11-14	18%
	2.5 การมีส่วนร่วมในห้องเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
	รวม		100%

เกณฑ์การประเมินผล

อิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม (โดยมีเกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 50 ขึ้นไป)

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก -
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ -
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Casarett and Doull's Toxicology : the basic science of poisons / editor, Curtis D. Klaassen. 7th edition. New York, N.Y. : McGraw-Hill, 2008.
2. EPA Integrated Risk Information System. <https://www.epa.gov/iris>
3. TOXNET database. <https://toxnet.nlm.nih.gov/>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาโดยภาพรวม
- การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- การสนทนา/อภิปรายกลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและการทำงานเป็นกลุ่ม

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ / คุณภาพของงานที่ได้รับมอบหมาย

3. การปรับปรุงการสอน

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน สรุปรปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการสอน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตรายวิชา

- ยังไม่ถึงกำหนดการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ (กำหนดการทวนสอบฯ ในปีการศึกษา 2560)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ในปีการศึกษา 2559 มีแผนการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากปีที่ผ่านมา ดังนี้

1. เพิ่มเนื้อหาทางพิษวิทยาคลินิก โดยให้สอดแทรกในแต่ละหัวข้อ
2. ปรับหัวข้อและรูปแบบการสอนให้นิสิตมีส่วนร่วมมากขึ้น ดังนี้
 - ปรับหัวข้อการนำเสนอข่าว ให้สอดคล้องกับหัวข้อที่จะเรียนในแต่ละครั้ง
 - เพิ่มเวลาในการซักถามหลังการนำเสนอข่าว (นำเสนอ 5 นาที + ซักถาม/อภิปราย 10 นาที)
 - มีการอภิปรายในรูปแบบโต้วาที่ 1 หัวข้อ
 - กรณีศึกษาการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี ปรับเป็นรูปแบบงานมอบหมายแทนการสอบ

ข้อเขียน

- มีการใช้ mind mapping 2 หัวข้อ โดยให้ทำเป็นรายกลุ่ม