หัวข้อ : สารเคมีสำคัญที่ตกค้างหรือเจือปนในงานสัตวแพทย์
ระดับชั้น : นักศึกษาสัตวแพทยศาสตร์ ปี 6
รูปแบบ : Active Learning, Problem-based learning
1. วัตถุประสงค์เชิงสมรรถนะรายหัวข้อ (Subject Learning Outcomes) นักศึกษาจะสามารถ

1. อธิบายชนิด กลไก และผลกระทบของสารเคมีสำคัญที่อาจพบตกค้าง เจือปนในสัตว์ ผลผลิตสัตว์ หรือสภาพแวดล้อม
2. วิเคราะห์กรณีปัญหาจริงจากสถานที่ทำงานด้านสัตวแพทย์ และระบุความเสี่ยงสารตกค้างที่เกี่ยวข้อง
3. เสนอแนวทางควบคุม ป้องกัน หรือสื่อสารความเสี่ยงได้อย่างเป็นระบบในบริบทงานสหกิจศึกษา
4. แสดงทักษะเชิงวิชาชีพ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การสื่อสารโดยการเขียนหรือการนำเสนอ

2. สาระสำคัญ

- กลุ่มสารเคมีที่พบบ่อยในการผลิตสัตว์และการรักษา
    - ยาปฏิชีวนะ ยาถ่ายพยาธิ ยาฆ่าเชื้อ ยาฮอร์โมน
    - สารกำจัดศัตรูพืช–ศัตรูสัตว์
    - สารทำความสะอาด–ฆ่าเชื้อในโรงเรือน
    - สารพิษจากสิ่งแวดล้อม (โลหะหนัก สารประกอบอินทรีย์ตกค้าง)
- แหล่งกำเนิด และเส้นทางการปนเปื้อน
- มาตรฐาน MRLs, Withdrawal period, แนวทางปฏิบัติของกรมปศุสัตว์/WHO/FAO
- การสื่อสารความเสี่ยงต่อเกษตรกร ผู้ประกอบการ หรือผู้บริหารโครงการ

ภาพรวมโครงสร้างมาตรฐานของทั้ง 7 Cases Study

ระดับความซับซ้อนเท่ากัน และความยาวข้อมูลใกล้เคียงกัน โดยทุกเคสมี

1. บริบทฟาร์ม
2. เหตุการณ์ปัญหา
3. ข้อมูลประกอบ
4. คำถามวิเคราะห์
5. ภารกิจของนักศึกษา

CASE 4 — สารฟอกขาวในโรงงานผลิตอาหารสัตว์เลี้ยง (Sodium Metabisulfite)

1) บริบท โรงงานผลิตอาหารสุนัข–แมวแบบเปียก (wet food) ใช้เนื้อไก่เป็นวัตถุดิบหลัก

2) เหตุการณ์ โรงงานตรวจพบ **SO_2 ในวัตถุดิบเกินเกณฑ์** ซึ่งอาจเกิดจากการแช่น้ำผสม Sodium Metabisulfite

3) ข้อมูลประกอบ

- ซัพพลายเออร์มีการแช่เนื้อเพื่อคงความสด
- ไม่ได้แจ้งโรงงาน
- ไม่มี COA (Certificate of Analysis) แนบมากับวัตถุดิบ
- ไม่มีการตรวจยืนยันสารฟอกขาว ณ จุดรับเข้า

4) คำถามวิเคราะห์

1. ระบุสาเหตุเชิง supply chain
2. ผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยงมีอะไรบ้าง
3. เสนอระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ
4. เสนอร่างแบบ “Supplier Audit Checklist”

5) งานที่มอบหมาย นักศึกษาจัดทำใบรายงานและตอบคำถาม ดังนี้

- วิเคราะห์ chain fault — 10 คะแนน
- คุณภาพของ checklist — 10 คะแนน
- การเชื่อมโยงกับความปลอดภัย — 10 คะแนน
- ความถูกต้อง ครบถ้วนของการนำเสนอรายงานการเขียนและส่งรายงาน — 10 คะแนน
- กำหนดส่ง ภายในวันที่ 15 ธันวาคม 2568 ทางอีเมล spiyaw@kku.ac.th

ตัวอย่างบทความวิจัย Sodium Metabisulfite / Sulfites ตกค้างในกุ้งและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ/เนื้อสัตว์

1. **Berardi, G. et al. (2022).**
   Effect of different cooking treatments on the residual level of sulfites in shrimps. – ศึกษาว่าการปรุงสุกแบบต่างๆ (ย่าง, ต้ม ฯลฯ) มีผลต่อระดับซัลไฟต์ตกค้างในกุ้งอย่างไร PubMed Central+1
2. **Khan, M. & Lively, T. (2024).**
   Detecting sulfite residue in shrimp in Louisiana, United States. Food Research. – ตรวจระดับซัลไฟต์ตกค้างในกุ้งและอธิบายความเสี่ยงรวมถึงข้อกำหนดฉลากในสหรัฐฯ Food Research
3. **Huang, L. et al. (2025).**
   Complementary assay to determine residual sulfite of the surfaces of food and food-contact materials. Food Chemistry. – พัฒนาวิธีวัดซัลไฟต์ตกค้างบนผิวอาหาร/พื้นผิวสัมผัสอาหารเพื่อประเมินความปลอดภัย ScienceDirect
4. **Non-Destructive Screening of Sodium Metabisulfite Residue on Shrimp by SERS (2023).**
   – ใช้เทคนิค SERS ตรวจสารตกค้าง sodium metabisulfite บนผิวกุ้งแบบไม่ทำลายตัวอย่าง ResearchGate+1
5. **Okamoto, N. et al. (2020).**
   Food Additives (Hypochlorous Acid Water, Sodium Metabisulfite, Sodium Sulfite) and Their Impacts on Vitamin B. ACS Omega. – ศึกษาผลของ sodium metabisulfite และสารอื่นต่อคุณภาพอาหารและความปลอดภัยทางเคมี ACS Publications