

線上課程學分採計課程大綱

一、課程基本資料

課程名稱	毒道之處：食品安全 The Way of Toxicity: Food Safety		
課號/課程識別碼	Online0010 / N0100900		
課程教師	毒理所姜至剛	課程影片及作業 時數	約 30 小時
學分數	2 學分	通識課程領域別	A7 物質科學領域 A8 生命科學領域
課程概述	<p>• 食品安全與毒理</p> <p>「民以食為天！」</p> <p>歷史的發展伴隨著糧食資源豐富的區域，古中國流傳至今的這句話說明了「吃」是多麼重要的一件事，求得三餐溫飽遂成為那個時代的人的生活中心。但相較於遠古時代，現今的人們較少為了「吃飽」而煩惱，而自此衍生而出的是「不只吃飽，更要吃好」，開始追求大魚大肉、滿漢全席；開始改變烹調方法，煎煮炒炸、煙燻、醃製；開始利用食品加工的技術為食物加上各式各樣的顏色與味道。</p> <p>導致在食品加工業蓬勃發展的現代，「吃」這件事變成了一個疑問詞，重視養生的我們開始對吃進去的东西產生疑問，「我吃進去的食物有哪些成分？」、「食品添加物是什麼？」、「食品的檢驗標準是怎麼訂定的？」、「檢驗超標會對人體產生什麼危害？」，這些各式各樣對於吃的疑問加上媒體的渲染下，對「吃」的恐懼油然而生。</p> <p>「吃得飽不如吃得巧！」</p> <p>對應這些問題，其實科學家們發展出了多套嚴謹的毒理機制來評斷食品安全性。而我們將在本課程中以深入淺出的概念將毒理學應用在食品安全評估，介紹這些機制運作的方法和實際應用的例子，希望使同學了解看到擺在架上的食品，其背後許多不為人知的故事，並在面對層出不窮的食安問題時，能具有相當的基本概念，與對這些問題的思辨能力。</p> <p>• 食品安全與風險分析</p> <p>何謂「食品安全」？</p> <p>目前食品安全相關議題儼然已經成為我國學術研究、媒體關注的顯學。所謂食品安全可從兩方面觀察，一</p>		

	<p>方面是傳統意義之安全，即現在現有科技與環境條件之基礎上，人類已經認識並得到公示之安全界定；另一方面，伴隨科學發展與技術進步，當人類認識又提高一個層次而對安全性提出新要求時，必須重新界定看似安全但卻存在值得研究之問題，如補充維生素對人體作用之爭議、油炸食品對健康之影響等。</p> <p>何謂「風險分析」？</p> <p>食品科技日新月異，人類對飲食條件日益增高，如麵條口感必須Q彈、茶飲料要有回甘喉韻，食品業者為添增食品風味，在食品製造過程中，往往摻入較以往更加繁雜且多樣化之技術或添加物，在滿足消費者味蕾同時，也帶來諸多食品安全之相關風險。伴隨科技逐漸蓬勃與行銷全球化之趨勢，食品科學領域因而蘊含更多對健康俱為之隱憂之不確定性，行政管制於新興風險社會下面臨前所未見的挑戰，傳統「危險防止」的國家任務被要求提升至「風險預防」。因此，在現今食安事件一再發生，而污染源又極為多元的情況下，與食品安全相關之風險管理措施，已經逐漸受到世界各國之關注，許多國家紛紛透過立法及建立專責機構，強化對現代食品之監督管理。</p> <p>風險分析其實是進入食品安全生活以及保障我們安全最重要的一個課題，延續過去在食品安全與毒理的概念並加入風險分析的架構，制定一套完整的食品安全系統：以科學為基礎，制定政策上的管理，同時應該公開積極與大眾溝通。食品安全資訊需要客觀的安全和主觀的安心並存，安全是科學、安心是人性，中間的轉換需要消費者、媒體、政府和食品界一起努力，花時間改善。</p> <p>食品安全與風險分析蘊藏著哪些箇中奧妙，讓我們一起跟隨著姜老師的腳步，一探究竟！</p>
<p>教學目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 希望使同學了解看到擺在架上的食品，其背後許多不為人知的故事，並在面對層出不窮的食安問題時，能具有相當的基本概念，與對這些問題的思辨能力。 • 了解生活中的食品安全與如何進行風險分析。
<p>授課對象</p>	<p>學士班學生</p>
<p>課程難易度</p>	<p>須對大學程度的生物及生物化學基本知識有基本認識。</p>

二、課程內容

第一部分：食品安全與毒理

模組	課程內容設計
1	<p>CH1 食品與毒理學原理</p> <p>本週課程會先將接下來六週內容做一次性的概述，認識可能造成食品危害的途徑。學習毒理學之基本概念如 ADME、ADI，與如何將其應用於食品檢驗標準的方法。修完此週後應會對檢驗標準的訂定有一定認識，且能藉由自身判斷新聞中常見的檢驗超標或殘留所代表的意義。</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.1.1 食品安全的誕生-飲食文化進化論• 1.1.2-1.1.3 吃到的不一定是能看到的-食物成分的複雜性、對食品安全的恐懼• 1.2 各種食品安全危害途徑• 1.3.1 超標就有危害嗎？-毒性劑量效應• 1.3.2 人體對毒物的反應機制-ADME• 1.3.3 吃多少會有毒？-毒性測試與 ADI 值• 1.3.4.1 訂定檢驗標準-最大殘留容許量• 1.3.4.2 訂定檢驗標準-祖父條款、Use of tolerance、ALARA• 1.3.4.3 訂定檢驗標準-風險分析• 評量：CH1 Quiz
2	<p>CH2 食物與環境污染物</p> <p>本週將介紹食物中各種來自環境的污染物，包含農藥超標問題，重金屬、戴奧辛、多氯聯苯等環境荷爾蒙，與細菌污染相關知識。</p> <ul style="list-style-type: none">• 2.1 人對毒物的耐受量 - 每日耐受量 (TDI)• 2.2 超標=中毒？與農藥一齊活下去• 2.3 站在食物鏈頂端的你該如何選擇？ - 重金屬• 2.4.1 環境荷爾蒙 - 世紀之毒戴奧辛• 2.4.2 環境荷爾蒙 - 多氯聯苯無所不在• 2.4.3 環境荷爾蒙 - 塑化劑之愛用塑膠• 2.5 食物？細菌？關係？ - 細菌與食物• 評量：CH2 Quiz
3	<p>CH3 食物中天然動植物毒</p> <p>「天然就是健康的嗎？」本週將介紹天然食物中所不為人知的一面，包含天然食物複雜的成分中可能會具有毒性的物質，如動植物毒素、黴菌毒素與蕈菇毒素，和非毒素所造成的不適反應，如食物過敏反應。最後對輻射污染與基改食品兩個眾所關注的議題進行討論。</p> <ul style="list-style-type: none">• 3.1 天然就是安全嗎？- 食物複雜的成分、毒素存在的目的• 3.2.1.a 好吃但致命！？- 河魴毒素、貝類毒素

	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2.1.b [美國牛好可怕 QQ? - 好與壞普利恩蛋白][過與不及都不好! - 維生素 A 與劑量興奮效應] • 3.2.2.a [柿子不能配螃蟹? - 單寧酸作用][為了下一代的生存! - 植物凝集素] • 3.2.2.b [小心綠色金黃薯! - 龍葵鹼毒素][棉籽油害我不孕? - 棉酚] • 3.3 黴菌毒素 - [花生省魔素? - 黃麴毒素][吃了輕飄飄 - 蕈菇毒素] • 3.4.a [一定 iPad 溫開水 - 談食物與藥物的交互作用][你的食物可能是他的毒物? - 談食物敏感反應] • 3.4.b [斷開 DNA 的魂結! - 輻射污染食品][基改作物 - 關鍵在自己的選擇!] • 延伸閱讀：食品安全的香料風暴 • 評量：CH3 Quiz • 同儕互評作業：第一部分期中作業
4	<p>CH4 食物烹調產生的毒性物質</p> <p>介紹過了食物在上游處理過程中可能造成的食安危害，這週要介紹的是食物在烹煮過程中可能產生的有害物質，包含燒烤產生的多環芳香族碳氫化合物、油炸所產生的丙烯醯胺，與香腸中的亞硝酸鹽會造成什麼危害？最後介紹了由餐具釋放的有毒物質。希望在學完本週課程後可以學會如何在食物的烹煮過程中避開或減少攝取這些毒性物質。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.0 你知道為什麼要烹煮、加工食物嗎？ • 4.1.1 “愛”燒烤 - 烹煮過程中產生的毒性物質 - 多環芳香族碳氫化合物(PAH) • 4.1.2 吃 IQ 產物≠有 IQ - 烹煮過程中產生的毒性物質 - 多環芳香胺化合物(PAA) • 4.1.3 真的是沒那反應嗎？ - 烹煮過程中產生的毒性物質 - 梅納反應 • 4.1.4 炸出丙烯先安？ - 烹煮過程中產生的毒性物質 - 丙烯醯胺 • 4.1.5 醃肉→鮮紅色→硝酸鹽→致癌？ - 烹煮過程中產生的毒性物質 - 亞硝胺 • 4.1.6 輻射=不安？烹煮過程中產生的毒性物質 - 食品的輻射照射 • 4.2.1 不要燙我！！ - 餐具溶出的毒性物質 - 塑膠餐具 • 4.2.2 不同的我要分清楚 - 餐具溶出的毒性物質 - 不鏽鋼餐具 • 4.2.3 不要太勤勞 - 餐具溶出的毒性物質 - 不沾鍋 • 4.2.4 "洗碗"不是人生必做的事嗎？ - 餐具溶出的毒性物質 - 洗潔劑 • 評量：CH4 Quiz

5	<p>CH5 食品添加物</p> <p>食品添加物在近期常常被提出討論，過量添加與違法添加的事件也時有耳聞，造成社會大眾恐慌。成分表上複雜的添加物名詞，與多種不知名的添加物是否讓你不知所措？揪竟如此多種的食品添加物吃進肚子裡會對人體造成什麼為害？在本週將對現在市面上常見的食品添加物進行介紹，包含防腐劑、保色劑、乳化劑等等。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5.1 為什麼要有食品添加物？ - 添加物的特點與定義 • 5.2.1.1 提高保存性的食品添加物 - 防腐劑 • 5.2.1.2 提高保存性的食品添加物 - 抗氧化劑 • 5.2.2.1 增加色香味的食品添加物 - 保色劑 • 5.2.2.2 增加色香味的食品添加物 - 鮮味劑、甜味劑 • 5.2.2.3 增加色香味的食品添加物 - 著色劑 • 5.2.3 食品加工過程必要之食品添加物 - 乳化劑、黏著劑 • 5.2.4 用以提升營養或附加價值之食品添加物 • 5.3 非法的食品添加物 - 二甲基黃、硼砂、甲醛、吊白塊 • 5.4 案例破解 - 順丁烯二酸事件 • 延伸閱讀：天然防腐劑 真的天然嗎 • 延伸閱讀：食物界的黑色旋風 • 延伸閱讀：磷酸鹽讓你提早初老報到 • 延伸閱讀：談零風險到磷風險 • 評量：CH5 Quiz
6	<p>CH6 卡路里的毒性效應與總結</p> <p>熱量也具有毒性嗎？如果是的話，這也許是另一個能說服自己開始減少熱量攝取的理由了！本週將從基本的營養單位：醣類、蛋白質、脂肪開始講起，介紹他們在人體內的代謝過程。與介紹熱量、肥胖與疾病三者間的關係。小提醒：別忘了期末作業與期末總複習考試喔！</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6.0 卡路里毒性小介紹 • 6.1 - 6.1.2.1 醣要變脂肪 - 三大營養素代謝 - 消化系統+醣類 • 6.1.2.2 好脂還是壞脂？ - 三大營養素代謝 - 脂質 • 6.1.2.3 蛋白質食物要選好 - 三大營養素代謝 - 蛋白質 • 6.1.3 ROS 要來了 - 細胞發電廠~粒腺體 • 6.2 猴子變老了 - 卡路里與肥胖 • 6.2.1 肥胖=肉肉？ - 卡路里與肥胖 - 甚麼是肥胖？ • 6.2.2 代謝症候群 - 到底最後會發生甚麼事 - 卡路里與肥胖 - 代謝症候群 • 6.2.3 癌症居然跟肥胖有關係！！ - 卡路里與肥胖 - 肥胖與癌症 • 6.2.4 肥胖會不孕呀！！ - 卡路里與肥胖 - 肥胖與懷孕 • 6.3.1 教你怎麼算熱量 - 體重控制 - 熱量控制與減重

	<ul style="list-style-type: none"> • 6.3.2 可能要做手術囉 - 體重控制 - 病態肥胖的治療 • 6.3.3 不要亂減 - 體重控制 - 不良減重方法造成的影響 • 延伸閱讀：一次看懂食品包裝標示 • 延伸閱讀：該如何為自己攝入適當的蛋白質量 • 評量：CH6 Quiz • 同儕互評作業：第一部分期末作業 • 6.4.0 總複習要來囉！ • 評量：第一部分總測驗
--	---

第二部分：食品安全與風險分析

模組	課程內容設計
7	<p>CH7 食品安全與風險分析</p> <p>本週課程會先將接下來五週內容做一次性的概述，以風險分析的歷史背景為開頭，介紹風險分析在食品安全中所扮演的重要角色，進而帶出風險分析的整體架構，最後再以實例加深同學們的印象。風險分析的架構非常重要，請大家要牢牢記住噢！</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7.1.1 變動中的食安環境 • 7.1.2 食品安全系統的開展 • 7.2 何謂風險分析 • 7.3 應用食品安全風險分析對國家政府的利益 • 評量：CH7 Quiz
8	<p>CH8 風險評估</p> <p>本週課程會針對風險分析中的「風險評估」進行詳細的介紹，包括危害辨識、危害特性化、暴露評估與風險特性化，接著同樣再以實例演練加深印象，最後介紹風險評估工具 Risk 21 Matrix。風險評估的執行上，Risk 21 必定會是趨勢，打一百顆星！</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8.1 風險評估的四個基本步驟 • 8.2 實例演練 • 8.3 Risk 21 Matrix 二十一世紀風險矩陣 • 8.4.1 食藥署-健康風險評估資料專區 • 延伸閱讀：從毒雞蛋事件了解戴奧辛 • 延伸閱讀：食安模範生 歐盟投下震撼蛋，台灣應立即穿上防蛋衣 • 評量：CH8 Quiz • 評量：同儕互評作業：風險評估企劃
9	<p>CH9 風險管理</p> <p>本週課程將會說明何謂風險管理以及其在食品安全中的重要性，並強調食品安全風險管理在國際貿易上的共同準則。再來介紹風險管理的</p>

	<p>架構：初步行動、評估項目、管理決策的執行與監測回顧，並分析各國之間於管理架構中的差異，最後再以實例進行風險管理流程。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9.1 風險管理簡介 • 9.2 風險管理的架構 • 9.3 食品安全風險管理 • 9.4 實例演練 以黃麴毒素為例 • 延伸閱讀：食物中的異物管控和評估 • 延伸閱讀：文化社會佐以食品科學就是食品安全的米其林三顆星 • 評量：CH9 Quiz • 評量：單元 09 同儕互評作業：風險管理提案
10	<p>CH10 風險溝通</p> <p>本週課程談到的是風險分析成功與否的關鍵-風險溝通，從介紹何謂風險溝通開始，並說明在食品安全中的重要性，從而提到風險溝通的對象以及如何進行有效的風險溝通，接著再以實例來強調風險溝通在食品安全議題中的重要性！最後，再談到的是緊急情況下的風險溝通，了解政府、廠商與民眾再僅情況來臨前應做哪些準備。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10.1.1 何謂風險溝通 • 10.1.2 風險溝通的模式 • 10.2.1 風險溝通的策略 • 10.3 緊急情況下的風險溝通 • 評量：CH10 Quiz • 評量：單元 10 同儕互評作業：風險溝通提案
11	<p>CH11 課程回顧</p> <p>最後，再將本堂課的重點回顧一次，希望同學都能將食品安全與風險分析的重要核心概念銘記在心，並加以活用！</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11.0 食品安全與風險分析-課程回顧 • 11.1 實例探討-核災區食品進口/ 戴奧辛雞蛋/ 萊克多巴胺豬肉進口 • 評量：CH11 Quiz

三、成績評量方式

本課程的成績評量方式
除完成線上練習題外，需參與認證考核：繳交期末報告