

美好生活的實踐

食農教育 教案手冊

高中篇



食農教育

教案手冊

高中篇



計畫委託單位

農業部

計畫主持人

國立臺灣師範大學幼兒與家庭科學學系教授 林如萍

研編團隊

主編

國立臺灣師範大學幼兒與家庭科學學系教授 林如萍

撰寫及編輯團隊

Part 1 學校推展食農教育的概念與內涵 作者：林如萍

Part 2 食農教育教案示例

新北市立樹林高級中學 作者：吳怡靈

編者：余佳玟

國立臺南女子高級中學 作者：童怡箏

編者：余佳玟

國立暨南國際大學附屬高級中學 作者：駱奕帆

編者：余佳玟

國立彰化高級中學 作者：林佩芳

編者：余佳玟

農業專業審閱

農業部、農糧署、畜產試驗所、臺中區農業改良場、臺南區農業改良場、花蓮區農業改良場、茶及飲料作物改良場



「食農教育」議題：美好生活的實踐

2022 年 5 月 4 日，總統公布施行《食農教育法》，臺灣食農教育推動邁向了嶄新的里程碑。《食農教育法》明定推動的六大方針「支持認同在地農業、培養均衡飲食觀念、珍惜食物減少浪費、傳承與創新飲食文化、深化飲食連結農業、產地消永續農業」，並且，推動對象涵蓋家庭、學校、政府部門、農民團體、食品業者、社區、民間團體等，幾乎全民都包括在內。就執行面來看，藉由各中央部會合作、協同地方政府，透過橫向串聯、垂直整合，鼓勵民間非營利組織及各公民團體共同推動，《食農教育法》勾勒出了全民共同參與的「全民食農教育」願景。

《食農教育法》中規定：應協助各級學校及幼兒園透過課程、學校午餐供應等，進行食農教育的學習及實作、體驗活動，從小培養對於飲食及農業的理解。因此，食農教育在學校體系的定位及課程發展等策略研發，便成為落實食農教育的關鍵議題。

「十二年國民基本教育課程綱要」以核心素養作為課程發展的主軸，並將「議題」融入各領域，可說是重要的特色。議題具有時代性、脈絡性，隨著社會變遷產生、受到關注倡議而列為國家重要政策，學校教育應加以重視，以促進學生在當代社會面對這些議題的理解與表現，成為良好國民與世界公民。同時，議題具跨領域性，經由不同領域／科目加以探究，有助學生統整各領域的學習內容，更能豐富與促進核心素養的養成。依據《食農教育法》之規劃，「食農教育」可說是學校教育應涵括的當代社會重要新興議題。「民以食為天」，飲食可以連結從「土地到餐桌」的過程，透過瞭解食物的來源、食物與在地的關係，能依據個人需求做出適切及安心的選擇。參與食農體驗活動，瞭解各種農業活動、關懷自然與環境，進而覺察農業的多功能性與價值，並支持在地農業與永續發展。

本手冊將「食農教育」定位為「議題」進行編撰，首先說明食農教育的基本理念、學習目標、學習內涵與創新策略，以作為課程設計與教學實施的基礎，並提出高中階段的課程示例，期望提供教師教學的參考，共同推動食農教育 - 成就每個孩子的美好生活實踐。



Part 1 學校推展食農教育的概念與內涵 7

- 壹、食農教育的概念架構與目標 8
- 貳、學校推展食農教育的學習內涵與策略 19
- 參、學校推展食農教育：STEM 教育應用 29

Part 2 食農教育教案示例 33

- 壹、議題特色課程：
 新北市立樹林高級中學 34
- 貳、議題特色課程：
 國立臺南女子高級中學 64
- 參、議題特色課程：
 國立暨南國際大學附屬高級中學 86
- 肆、議題特色課程：
 國立彰化高級中學 108

Part 3 食農教育教學資源 129

- 壹、國內資源 130
- 貳、國外資源 133
- 參考文獻 134

PART

1

學校推展食農教育的
概念與內涵





食農教育的概念架構與目標

本手冊以林如萍（2017）提出的「食農教育 ABC 模式」為本，運用食農教育三面六項的概念架構，說明食農教育的基本理念與學習目標，作為課程設計與教學實施的基礎。

一 食農教育的基本理念

近年來，受到全球飲食及農業相關運動的啟發，民間組織、社區與學校皆投入於食農議題的倡議與推動。然而，何謂食農教育？各方解讀不盡相同。「食育」、「飲食教育」、「營養教育」、「環境教育」等名稱看似相關，卻各有不同側重。有鑑於食農教育的概念紛雜，影響推展的成效。林如萍（2017）參考日本以中央政府為首推動的「食育」（Shokuiku）、美國農業部（United States Department of Agriculture, USDA）主導的「農業素養」（Agricultural Literacy），以及新興的「飲食素養」（Food Literacy）等概念，提出「食農教育 ABC 模式」，主張：以食農教育（Food and Agriculture Education）三面六項的概念架構，透過「做中學」的體驗學習策略，達成培養「食農素養」（Food and Agriculture Literacy）的目標。此一概念成為農業部鼓勵各級學校、社區、民間團體、農企業等，提出食農教育推廣計畫的參考架構，其後廣泛被各界運用，可說是目前臺灣推動食農教育的重要依據。

「食農教育 ABC 模式」提出了食農教育三面六項的概念架構，整合了「食育」、「飲食素養」與「農業素養」的重要概念，因此，食農教育的基本理念可由「食育」、「飲食素養」和「農業素養」三者的概念發展及其關聯性來加以理解。

由於日本與臺灣的國情及產銷環境十分相似，許多臺灣推動食農教育的學者及實務工作者，借鏡日本「食育」的理念及內涵發展教育活動。日本於2005年公布「食育基本法（Basic Law of Shokuiku）」，其中第20條明訂學校、幼兒園之食育推進，揭示：國家、地方政府應確實達成「實現健全的學童飲食習慣和身心健康」為目標。依循日本文部科學省（2010）制定的「食育指導指南」，學校推動食育的目標為：強化「飲食的重要性」、「身心的健康」、「食品安全選擇能力」、「感謝的心」、「社交能力」及「飲食文化」。日本的食育推動也倡導學校與家庭、社區的合作，連結在地的農林漁業生產者、食品相關業者、農場業者等，依其專業背景與資源，提供相關體驗活動。例如：日本農業協同組合（Japan Agricultural Cooperatives, JA），以「食農教育」的名稱推展，強調支持在地農業、注重和自然之間的關係，透過體驗活動瞭解各地各種形式的農業活動，並能支持與理解其價值和自身的責任。JA提出五大推動主軸，包括：1. 農業體驗（農業體驗農園、社區割稻教室等農業體驗活動）；2. 提供學校午餐在地農產品及生產者參觀學校午餐、支援學校教師教學活動；3. 推廣傳統飲食、節慶特色飲食、親子料理教室等飲食文化活動；4. 結合農民市集推動地產地消；5. 強化交流，如：舉辦消費者（師生）與生產者意見交流會、農業休閒、農家住宿體驗。

整體來說，日本的食育強調終身學習，針對不同年齡、發展階段的國民，透過飲食促進健全生活的實踐，同時，食育政策也可說是日本農業發展策略下的一環。2005年「食育基本法」通過後，農林水產省的「食料・農業・農村基本計畫」將「食育」與「地產地消」列為提升糧食自給率的配套項目，在全國推動地產地消、擴大國產農產品消費，以及消費者對國產農產品的信賴。因此，日本的食育十分重視「地產地消」、「米食」及「和食文化」的推廣。學校作為食育推動的重要場域之一，學校午餐則是關鍵的實踐作為，學校午餐旨在：藉由提供營養均衡的飲食，從而幫助維持、改善兒童的健康。透過推動學校午餐使用地產地消食材，運用午餐食材結合飲食與營養教育，在午餐時間進行專題活動，並進一步連結學科相關的學習，賦予學校午餐重要的教育意義。2021年，日本頒布第4次食育推進基本計畫，作

為 2021 ～ 2025 年推動方針，重點包括了：在後疫情時代，以數位推動食育，顯現出食育推廣的因應、變革等策略思維。

飲食素養

飲食素養的概念可說是從「健康素養」的概念延伸而來，學者建議以「飲食素養」代替「健康素養」和「營養素養」的概念。綜整相關論述，飲食素養的概念不僅限於營養建議與烹調，飲食素養是人們與食物建立正向關係、理解飲食的能力，包括：整個生命發展階段的飲食技能和實踐，以利個人在複雜的糧食系統中，能考慮環境、社會、經濟、文化和政治等因素，做出實現個人健康和永續糧食系統的決策。由各國推展「飲食素養」的趨勢來看，主要的議題包括：強調食物與個人、環境的關係；飲食相關的重要知識；生活實踐與選擇能力；並將「計畫與管理」、「選擇」、「進餐」及「製備」視為「飲食素養」的四大核心能力。加拿大、澳洲等國也進一步發展飲食教育的概念架構，透過學校、家庭、社區，公私部門協力共同推展，以期達成提升飲食素養和健康福祉的目標。

農業素養

美國的推廣農業教育活動分為兩個部份，一是「農業職業」教育，培訓農業相關從業人員應具備的能力；二則是針對大眾的「農業素養」教育。1981 年美國農業部（USDA）以「瞭解農業資源、價值，以及對於生活品質的影響性」為學習目標，提出「農業素養」（Agricultural Literacy）。1982 年美國農業部頒布了「National Agriculture in the Classroom (AITC)」，其後依據 K-12 教育階段，整合多種學科內容，建置農業素養課程地圖（National Agricultural Literacy Curriculum Matrix, NALCM），連結科學、社會和健康相關教學資源，提供豐富的素材作為各州 K-12 教師進行農業素養課程的教學參考。2013 年美國農業事務聯合會（American Farm Bureau Federation）針對農業素養的教育方針，提出了「農業素養的教育方針」（The Pillars of Agricultural Literacy），以生命全程的概念發展農業素養的內涵，將農業與社會的關聯區分為六個面向闡明相關學習內涵，包括：1. 農業與環境的關係、2. 農業與食物、纖維及能源的關係、3. 農業與

動物的關係、4. 農業與生活型態的關係、5. 農業與科技的連結、6. 農業與經濟的關係。此外，美國農業部提出「從農場到學校（Farm to School）」計畫，連結學校、州政府機構以及在地農民，共同為 K-12 教育階段的學校提供營養的食物及農業體驗活動。

「食為先、農為本」：本土的「食農教育」論述

綜觀前述，日本食育以「飲食及營養教育」（Food and Nutrition Education）為發展核心，以「食育基本法」訂定食育的目標，強調「食物從產地到餐桌」、「生命週期飲食型態」的「食育之環」（the Circles of Shokuiku Practice），透過學校午餐推動「地產地消」及「和食文化」的傳承，以強化健康生活的實踐，促進身心健康為最終目標。而 90 年代新興的「飲食素養」擴展了健康素養的概念，以「計畫與管理」、「選擇」、「進餐」及「製備」一系列相互關聯的核心能力，強調飲食素養是人們與食物建立正向關係，終身的飲食技能和實踐。由美國「農業素養」的發展，可發現美國的農業教育打破傳統農業的範圍，使用「Agricultural System」一詞界定農業的基本概念，不侷限於農業生產而是涵括了整個體系，包括：加工、市場、農產運送等農產品供應服務；健康、營養及食品消費；水土保護；休閒資源發展與維護；與糧食系統關聯的經濟、社會、政策、環境與文化等議題，並將「農業素養」定義為：「能瞭解、連結農業資源及其價值對於生活品質的影響」做為達成農業素養的目標。透過此一策略，將「農業素養」教育定位於全民教育，有別於「農業職業」教育。

整體來看，不論是日本的「食育」或「飲食素養」，雖由飲食、營養、健康出發，都提及環境、社會、經濟和文化因素對飲食行為的影響，日本的「食育基本法」推動更是與農業發展策略高度關聯。因此，不僅是理解飲食的能力，人們如何能在複雜的糧食系統中，因應不同生命階段的需求及生活環境變化，做出實現個人健康和永續糧食系統（Food System）的決策是關鍵議題。因此，美國「農業素養」的發展，可說是補強了「食育」或「飲食素養」的論述觀點，「農業素養的教育方針」中提及多元跨域的農業體系與生活、社會、環境及永續發展相關知能，確實是飲食相關教育於生活中實踐的重要基礎。

林如萍（2017）提出的「食農教育 ABC 模式」主張：將「飲食素養」與「農業素養」的概念整合為「食農素養」，並以全民終身學習來達成推展食農教育的目標，此一概念與 1990 年代開始的「食物公民」（Food Citizen）的倡議有相近之理念，相較於過去，「消費者」被認為是很少參與食物生產與加工歷程的被動角色，學者倡議：公民參與農業，將被動的「消費者」轉變為積極的「食物公民」。食物公民的任務，包括：積極關注糧食系統的議題，能根據來源、生產方式和生產者來選擇食物，採取具有社會和環境意識的決策行動，支持永續發展。綜整國際趨勢，「從產地到餐桌（From Farm to Plate）」的概念出發，不僅關注食物安全的議題，更應是「食物公民」的具體任務實踐。

「食農教育 ABC 模式」，由「食為先、農為本」的論述切入，立基於華人社會「民以食為天」的文化傳統，主張：透過瞭解食物的來源、食物與土地的關係，整合「飲食素養」與「農業素養」的概念，將「食農教育」界定為：「飲食」×「農業」教育，提出食農教育的理念，並以食農教育的三面六項建構食農教育的主題與內涵。主張：個人需具備飲食相關知能、生活實踐與選擇能力，而農業為食物生產之基礎，因此，瞭解農業生產、農業與飲食的相互關聯性，以及對於生活品質與環境永續的影響亦是重要的主題。以期透過推展食農教育培養「食農素養」理解在地農業發展，思辨農業的價值及影響，進一步讓飲食成為美好生活的實踐力。



食農教育的概念架構

「食農教育 ABC 模式」以整合的觀點建構「食農教育」，提出了食農教育三面六項的概念架構，同時將「實踐」置於核心，強調「體驗」學習為本的策略，以期透過推動食農教育，培養「食農素養」的目標（見圖 1）。食農教育的概念架構，包括：「農業生產與環境」（Agriculture）、「飲食健康與消費」（Behavior）及「飲食生活與文化」（Culture）三個面向，並向下分為六個主題、二十五個細項，並強調以體驗學習的策略配搭不同的主題，設計合宜的學習活動（見圖 2）。

面向一：農業生產與環境

包括「農業生產與安全」、「農業與環境」兩個主題。「農業生產與安全」從瞭解農業生產過程及特色、農業生產與科學應用，覺察農業對社會的貢獻，並探索農業相關職涯。再者，「農業與環境」則強調：分析農業生產與社會、環境的關聯，進而反思農業生產、環境保護及資源永續，並能關懷在地農業發展與全球相關議題，實踐公民責任。

面向二：飲食健康與消費

包括「飲食與健康」、「飲食消費與生活型態」兩個主題。「飲食與健康」探討飲食行為與健康的關聯性。另一方面，由瞭解食物從農場到餐桌的過程，分析影響飲食消費行為的因素，培養選購在地、當季與安全的食材，以及製作簡易餐點的知能。同時，關心食安議題及消費權益，亦是「飲食消費與生活型態」的重要內涵，以期於生活中實踐健康安全的飲食消費行為。

面向三：飲食生活與文化

包括兩個主題「飲食習慣」及「飲食文化」。「飲食習慣」的內涵包含建立合宜的飲食態度，展現進餐禮儀等，是重要的飲食基礎知能。「飲食文化」則側重於探索飲食與農業、文化的關聯性，傳承在地飲食文化。並且，在全球化的趨勢下，透過探索各地的飲食文化，展現出敏察和接納多元文化的涵養。

實踐

「實踐」是食農教育的關鍵策略，透過「做中學」的體驗學習，提升學習動機與生活應用知能。食農教育的體驗活動可包括「烹調實作」、「飲食設計」、「學校午餐體驗」，以及運用校園空間的各項種植體驗，或連結在地生產者、農業相關產業、農民團體等資源，進行農業生產、消費的相關體驗或參訪活動。

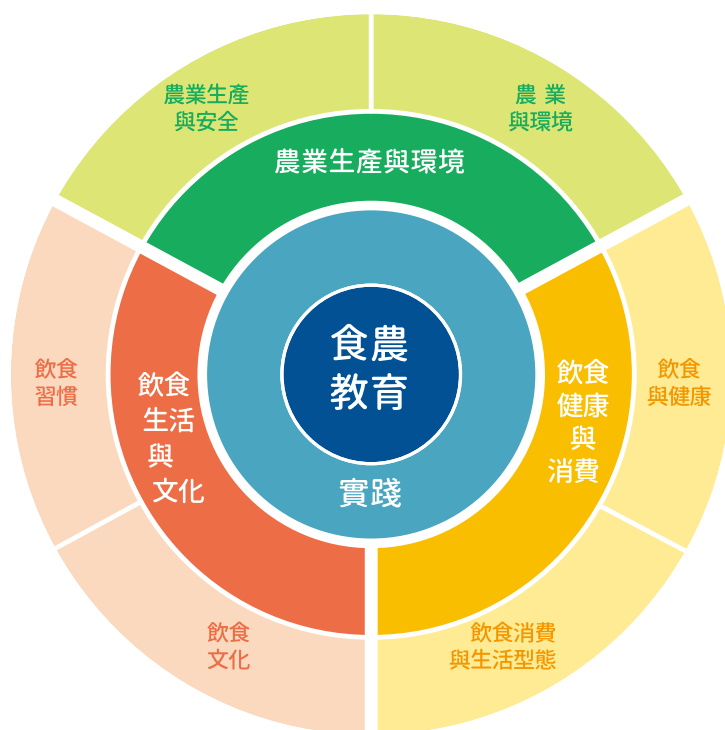
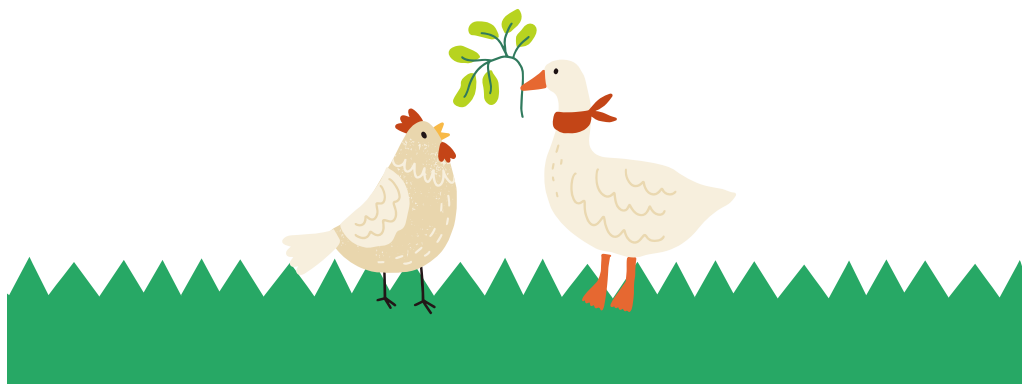


圖1 食農教育 ABC 模式：食農教育三面六項



三面	六項	學習內容
農業生產與環境	農業生產與安全 	■ 在地農業生產與特色 ■ 農業生產方法 ■ 農業相關生涯 ■ 科技於農業生產的應用與影響 ■ 農業與全球經濟
	農業與環境 	■ 農業生產與環境 ■ 農業與資源永續 ■ 社會責任與倫理 ■ 全球糧食議題
飲食健康與消費	飲食與健康 	■ 認識食物 ■ 飲食的均衡與健康 ■ 生命發展階段與營養 ■ 飲食與疾病
	飲食消費與生活型態 	■ 飲食消費行為 ■ 食品衛生與食品安全 ■ 加工食品的製作與選購 ■ 地產地消 ■ 綠色消費
飲食生活與文化	飲食習慣 	■ 飲食的重要性 ■ 愉悅的進食 ■ 分享與感恩 ■ 進餐禮儀
	飲食文化 	■ 在地飲食特色 ■ 飲食與文化的傳承 ■ 全球與多元飲食文化
實踐	體驗學習 	■ 烹調實作 ■ 飲食設計 ■ 農業生產／消費相關體驗 ■ 學校午餐體驗

圖2 食農教育 ABC 模式：食農教育的內涵

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例

Part 3

食農教育教學資源

三

食農教育的目標：食農素養

食農教育是全民終身教育，透過食農教育培養「食農素養」則為推展食農教育的目標。「食農素養」包括：

- ✱ 具備飲食相關知能及選擇能力，養成良好的飲食習慣，實踐健全的飲食生活。
- ✱ 展現合宜的進餐禮儀、樂於與人分享交流，敏察和接納多元的飲食文化並傳承在地飲食文化。
- ✱ 瞭解各種農業活動、關懷自然與環境，覺察農業與經濟、社會、環境的關聯與價值，支持在地農業與永續發展。

「食農教育 ABC 模式」強調以整合的觀點進行食農教育，具體的做法可由「農業生產與環境」、「飲食健康與消費」及「飲食生活與文化」其中一個面向切入，並整合其他兩個面向，選擇主題進行學習及體驗活動設計，以期達成連結「產地到餐桌」的完整歷程。

以下說明統整「農業生產與環境」、「飲食健康與消費」及「飲食生活與文化」三個面向，進行學習及體驗活動設計的作法：

➡ 由 A【農業生產與環境】切入

以「牛奶」此一主題為例，國立臺南女中教師以跨領域合作方式，由「農業生產與環境」中的「農業生產與安全」主題切入，帶領學生探究臺灣酪農事業的發展，並討論臺南在地的酪農產業變化，同時，也邀請在地第三代的青年酪農與學生分享投入酪農產業的生涯發展與挑戰。

鏈結

B 飲食健康與消費：由牛奶產銷的相關議題切入，討論影響牛奶風味的因素、牛奶新鮮度的檢驗方式，以及定價策略等，進一步，討論喝牛奶的目的與價值，以及牛奶價格與營養成分之關連性及牛奶促銷策略與需求、選擇等，並思辨消費者的公民權與責任。



圖3 食農教育 ABC 模式：以「牛奶」為例
(參考資料來源：本手冊國立臺南女中教案示例)

C 飲食生活與文化：進行起士製作活動，瞭解乳製品加工的原理，並運用起士製作提拉米蘇、披薩等體驗並討論西式飲食及文化。

→ 由 B【飲食健康與消費】切入

由「飲食健康與消費」中的「飲食消費與生活型態」主題切入，檢視個人平日的飲食行為，探討影響飲食選擇的因素以及全球糧食安全等議題。

鏈結

A 農業生產與環境：瞭解身為消費者，個人的飲食及農產購買習慣，與我國農產品的生產、輸入與輸出等之關聯，以及對國家社會與經濟發展之影響，進而探討永續農業發展的可能策略。

C 飲食生活與文化：瞭解食物來源及餐食製備的辛勞，養成惜食與感恩的態度，並關注全球不同的飲食趨勢及文化，思辨、實踐合宜的飲食選擇。

→ 由 C【飲食生活與文化】切入

透過分享家庭中除夕夜餐桌上常見的料理與意涵，由「飲食生活與文化」中的「飲食文化」主題切入，討論不同地區、族群如何藉由飲食表現家庭團聚、情感凝聚的意涵，瞭解並尊重多元的飲食文化。

鏈結

A 農業生產與環境：瞭解飲食文化與農業生產的關聯性，並運用當季、在地食材（如：芥菜、蘿蔔等冬季蔬菜），進行餐食製備體驗，討論盛產農產的保存與簡易加工方式（如：福菜、蘿蔔乾等），以達全食物利用。

B 飲食健康與消費：在傳統節慶年菜料理中，運用生命期營養需求的概念，加入永續及健康飲食的觀點，設計健康的年菜飲食。

整體來說，運用「食農教育 ABC 模式」，由學習者的生活情境出發，無論是以在地農產品、從「產地」切入（A 農業生產與環境）鏈結「餐桌」（B 飲食健康與消費、C 飲食生活與文化），或是由「餐桌」的飲食議題切入（B 飲食健康與消費、C 飲食生活與文化）鏈結「產地」（A 農業生產與環境），統整「飲食」與「農業」的內涵可以發想出豐富多元的食農教育設計，並透過體驗活動深化學習，達成培養食農素養及生活實踐力的目標。



學校推展食農教育的學習內涵與策略

食農教育是全民終身教育，推展食農教育具有增進國民健康、傳承飲食文化、支持農業生產及活化農村社區等目的，是當代社會的重要議題。本手冊將「食農教育」定位為「議題」，以「食農教育 ABC 模式」為本，建構學校推展食農教育的目標，發展食農教育的學習內涵，提出不同階段的學習主題與內涵。

一 學校推展食農教育的目標

學校推展食農教育的目標是培養學生食農素養，食農素養與「十二年國民基本教育課程綱要」具有緊密的契合性。十二年國民基本教育本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」、「共好」為基本理念。「自發」引發學生學習動機與熱情，學生是自發主動的學習者；「互動」引導學生妥善開展與自我、與他人、與社會、與自然的各種互動能力；「共好」協助學生應用及實踐所學，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。對應於前述，本於全民終身學習的理念，學校推展食農教育的目標，如下：

- 1 「**自發**」實踐健康的飲食生活：培養飲食相關知能及選擇能力，養成良好的飲食習慣，落實健康飲食生活。
- 2 人際「**互動**」與文化傳承：展現合宜的進餐禮儀、樂於與人分享交流，敏察和接納多元的飲食文化並傳承在地飲食文化。
- 3 與環境「**共好**」：瞭解各種農業活動、關懷自然與環境，覺察農業與經濟、社會、環境的關聯與價值，支持在地農業與永續發展。



圖4 學校推展食農教育的目標

二 食農教育的學習主題與內涵

「食農教育 ABC 模式」強調食農教育應為全民終身學習，以整合的觀點進行規劃，提出食農教育的三大面向與六個學習主題，並提供各項主題的內涵建議（前述圖 1、圖 2），本手冊據此概念，進一步以「議題融入」之理念，提出不同學習階段的「食農教育學習主題與內涵」建議。

整體說明

1 農業生產與環境

「農業生產與環境」面向的「農業生產與安全」、「農業與環境」兩個主題，包括：農業生產方法、在地農業生產與特色、科技於農業生產的應用與影響、農業與全球經濟以及農業相關職涯發展，同時亦關注農業生產與環境、農業與環境永續，以及農業的社會責任與倫理。

2 飲食健康與消費

「飲食健康與消費」面向的「飲食與健康」、「飲食消費與生活型態」兩個主題，包括：認識食物、飲食的均衡與健康、生命發展階段與營養、飲食與疾病等重要飲食與健康知能；同時關注飲食消費行為、食品衛生與食品安全、加工食品的製作與選購等食物生產與食安議題以確保健康；另一方面，地產地消及綠色消費是關懷在地產業與環境永續的生活實踐。

3 飲食生活與文化

「飲食生活與文化」面向的「飲食習慣」、「飲食文化」兩個主題，包括：飲食的重要性、分享與感恩以及愉悅的用餐、進餐禮儀。並且，探究在地文化及農產特色對飲食的影響，敏察和接納多元的飲食文化並傳承在地飲食文化。

各教育階段說明

以下表 1 的左欄，為「學習主題」；而表格的中間，希望學習者能逐步隨教育階段而擴展，因此規劃不同教育階段（國民小學、國民中學、高級中等學校）相應的「學習內涵」。

表1

食農教育的學習內涵

面向／主題		國小	國中	高中
農業生產與環境	農業生產與安全	食 E1. 瞭解家鄉農業發展的歷史，認識家鄉的自然環境特色（土壤、水源、天氣等自然條件）與在地農業生產的關聯。 食 E2. 認識農產品生長過程及農業生產方法的演變，透過農業相關體驗活動，體會農業工作的樂趣與價值。 食 E3. 描述家鄉農產品的特色，並分析進口與國產農產品的差異。	食 J1. 探索農業生產與科學應用的關聯性，理解農業科技帶來的助益及相關的環境議題。 食 J2. 參與農業產銷相關工作場域的體驗活動，探索農業相關的職業與生涯發展。 食 J3. 分析農產品的供需機制，瞭解農產初級加工應用等產銷鏈的運作過程。	食 U1. 分析應用科學與科技提高農業生產與經濟價值或改善農業生產對環境影響的相關策略。 食 U2. 分析農業領域相關的職業發展，瞭解農業產業的專業人才需求，探索新興科技於農業的應用及相關的職涯發展。 食 U3. 分析農產品的輸出、輸入對國家的生態環境、社會與經濟發展等各面向的影響與因應策略。
	農業與環境	食 E4. 瞭解農業對環境保護及永續發展的價值與重要性。 食 E5. 瞭解農業提供人們糧食、衣物原料、生活能源等各項生活基本需求。	食 J4. 分析農業生產與環境及生態資源的關聯性，探討維持生態平衡的農業生產策略。 食 J5. 探討農業發展與食物生產之社會責任與倫理議題，並能實踐公民責任的行動。	食 U4. 探討農業與聯合國永續發展目標的關聯性，提出有助達成永續發展的農業生產策略。 食 U5. 瞭解全球自然環境、社會經濟發展與糧食供應的關聯，探討永續糧食體系、糧食安全與消除飢餓等相關議題。
飲食健康與消費	飲食與健康	食 E6. 認識常見食物，瞭解飲食習慣對身體健康及罹患疾病風險的影響，並能選擇健康的食物。 食 E7. 瞭解個人的營養需求，於學校午餐及日常生活中實踐均衡飲食行為。	食 J6. 認識常見國產農產品，瞭解其特性與基本的選購原則。 食 J7. 瞭解青少年發展階段的營養需求重點，設計並製備合宜的健康飲食。	食 U6. 運用生命期營養需求的概念及食物選購原則，為家人設計健康飲食計畫。

面向／主題		國小	國中	高中
飲食健康與消費	飲食消費與生活型態	食 E8. 分析比較不同的消費管道，建立健康安全消費的覺知。 食 E9. 辨別食物與食品的差異，選購在地、當季與安全的食材，製作簡易餐點。 食 E10. 瞭解食物從農場到餐桌的過程，辨別及選擇對環境較低傷害的農產品。	食 J8. 覺察影響飲食消費行為的因素，關心食安議題及消費權益，建立健康安全的飲食消費行為。 食 J9. 善用在地、當季食材，設計並製作創意餐點或簡易加工食品。 食 J10. 反思自己與家人的飲食消費行為，實踐綠色消費。	食 U7. 關注全球性食安議題，探討由消費行動響應食安運動及提升食安的相關策略。 食 U8. 分析應用科學原理進行食品保存與加工的策略，並運用地農產品進行實作。 食 U9. 以飲食議題探究消費公民權的理念，發揮公民責任維護社會公共利益。
	飲食生活與文化	食 E11. 瞭解飲食對個人的重要性，培養並展現食物選擇能力。 食 E12. 樂於與他人共食，展現分享的情懷，增進與家人、朋友和諧相處的關係。 食 E13. 瞭解食物來源及餐食製備過程中的辛勞，養成惜食與感恩的情懷。 食 E14. 認識基本餐桌禮節，展現良好的進餐習慣。	食 J11. 認識國際進餐禮儀，瞭解各國飲食文化特色，展現合宜的用餐行為。	食 U10. 關注全球飲食趨勢，思辨不同的飲食型態，實踐合宜的飲食選擇。
	飲食文化	食 E15. 參與體驗活動、認識家鄉飲食文化，瞭解飲食文化傳承的意義，欣賞與尊重多元飲食文化。	食 J12. 探究飲食文化與在地農業及環境的關聯性，運用在地農產品製備餐點，認同並支持在地飲食文化及農業發展。	食 U11. 反思全球化與多元文化對飲食趨勢的影響，表達個人對飲食文化形成的看法。 食 U12. 探討各國飲食文化特色，分析飲食文化與農業生產的關聯性，設計並製備不同文化的餐點。

議題融入課程

食農教育以「議題」的定位融入於課程的策略，參考「十二年國民基本教育課程綱要議題融入說明手冊」（教育部，2020 年），包括三大類：議題融入式課程、議題主題式課程以及議題特色課程（表 2）。

1 議題融入式課程

以融入之領域課程內容為主體，在領域的課程中融入食農教育的學習內涵，而課程施行的時間即為該領域時間。以高中為例，綜合活動領域家政科的「飲食」（膳食計畫與製作）課程，與自然科學領域／化學科課程連結，引導學生運用在地農產、應用科學原理，進行食品保存與加工等食農教育及實作體驗活動。

2 議題主題式課程

以選擇的食農教育學習主題與學習內涵為核心，發展食農教育主題課程。上課時間可運用國中小的彈性學習課程、高中的彈性學習時間，或是課程內容涉及的相關學習領域教學時間。舉例來說，高中階段可以在地農業與農產為核心，連結社會領域／地理科的食物運銷與國際貿易等內容與綜合活動領域家政科的「飲食」（飲食與生活型態）課程，發展食農教育課程，探究全球化與多元文化對飲食趨勢的影響，鼓勵學生反思並表達個人對飲食文化形成的看法。

3 議題特色課程

以食農教育的學習主題發展學校特色課程，針對選定的食農教育學習主題與學習內涵，由不同領域教師共同發展跨領域的食農教育課程設計。本手冊教案示例「新北市立樹林高級中學教案：翻轉盛『柚』」，由綜合活動領域／家政科、自然科學領域／化學科教師共同合作，於高中一年級開設多元選修課程，以樹林地區過去農業的重要作物「柚子」為主題，設計食農教育課程。

表2 食農教育議題融入課程策略說明

課程類型	融入領域	課程實施時間
I 議題 融入式課程	相關領域	該領域教學時間
II 議題 主題式課程	多領域	- 國中／小：彈性學習課程 - 高中：彈性學習時間、涉及之領域教學時間
III 議題 特色課程	多領域	校訂課程 - 國中／小：彈性學習課程 - 高中：校訂必修課程、選修課程、彈性學習時間

議題融入非正式課程與潛在課程

- 1 議題融入非正式課程辦理方式相當多元，可以藉由專題演講、校慶活動、校際活動、競賽活動、班週會活動、社團活動、戶外教育活動等，融入食農教育，擴展學生對食農教育及在地農業的認識與瞭解。

 - (1) 結合學校午餐使用之在地食材，提供食農教育相關課程，如：午餐時間的在地食材廣播劇、教室中當季食材的海報展示等。
 - (2) 利用週會與其他適當時間，安排食農教育的相關講座，如：邀請農業團體、在地農業職人等到校分享、展示農產及相關工作設備等，將農業理解與體驗帶入校園。
 - (3) 舉辦體驗營、研習營，透過與社區、在地農民、農業團體的資源連結，進行農業生產、銷售、消費等體驗活動，如：農場參訪、農產品收穫體驗、農產銷售點、農產批發中心參訪等。
 - (4) 運用校園田園進行農耕體驗，結合課程深化學習；田園收穫的食材提供午餐利用，進行品嚐及延伸學習活動。
 - (5) 辦理不同型態之競賽（海報設計比賽、作文比賽、辯論比賽、圖畫或影音設計比賽等）。
 - (6) 以「食農教育週」的方式，結合學校午餐、情境佈置或圖書館資源，進行系列規劃。
- 2 在潛在課程方面，可利用校園、教室的環境佈置，將食農相關教材佈置在環境之中產生境教效果。

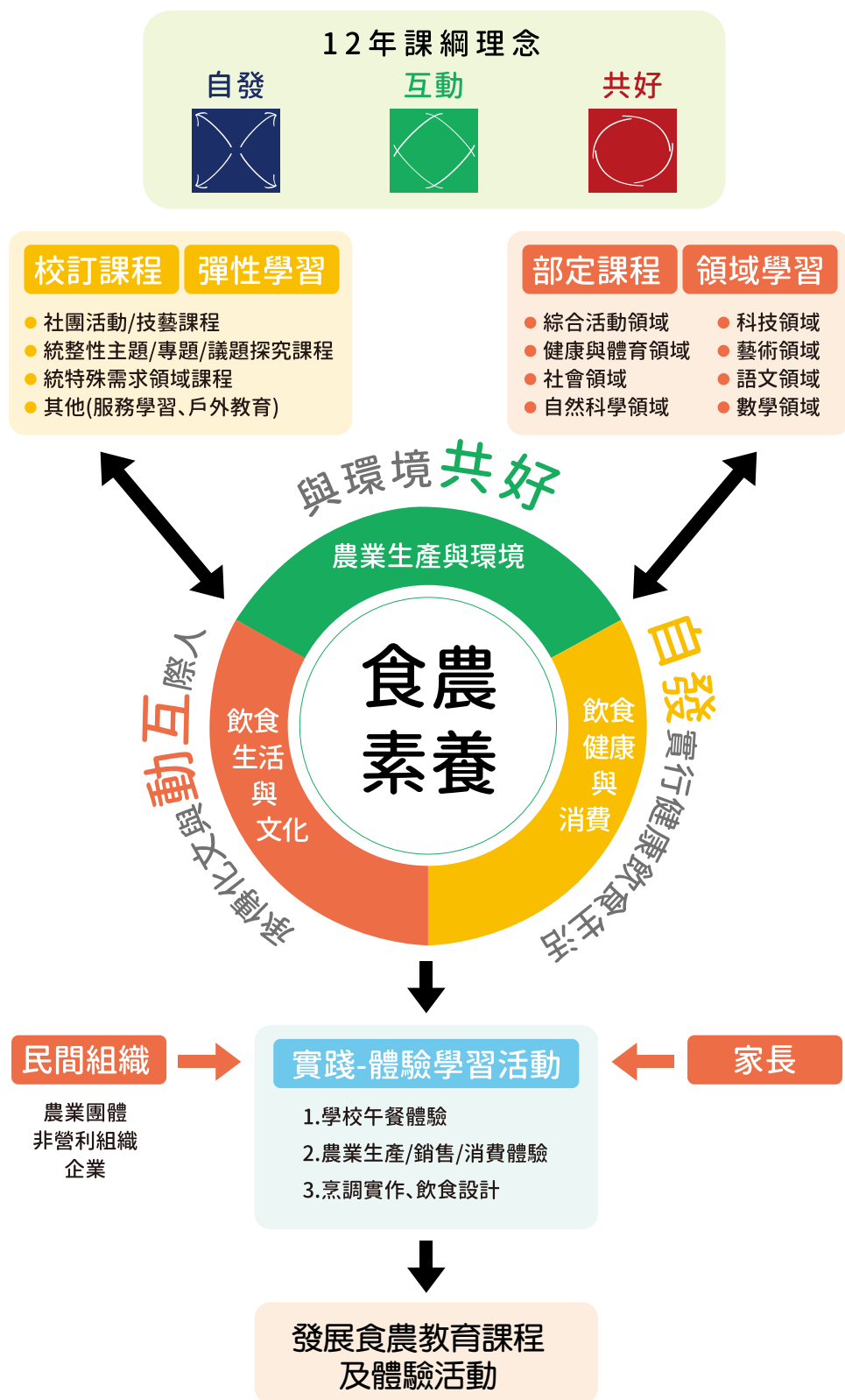


圖5 學校推展食農教育策略

十二年國民教育與食農教育相關內涵

綜整學校教育與食農教育相關的學習內容，依據食農教育各學習主題對應各領域課程綱要之學習重點（表 3），說明十二年國民教育各學習領域融入食農教育相關內涵的建議對照。

表3 十二年國民教育課程融入食農教育學習內涵對照表

食農教育學習內涵		相關學習領域
面向	主題	
農業生產與環境	農業生產與安全	生活課程、自然科學領域、社會領域、綜合活動領域、科技領域、語文領域
	農業與環境	生活課程、自然科學領域、社會領域、綜合活動領域、健康與體育領域、科技領域、語文領域
飲食、健康與消費	飲食與健康	生活課程、健康與體育領域、綜合活動領域、自然科學領域
	飲食消費與生活型態	生活課程、綜合活動領域、健康與體育領域、社會領域
飲食生活與文化	飲食習慣	生活課程、健康與體育領域、綜合活動領域、語文領域
	飲食文化	綜合活動領域、健康與體育領域、社會領域、語文領域、自然科學領域

以下就食農教育學習內涵與領域課程的關聯性，進行綜整說明：

1 農業生產與環境

「農業生產與環境」面向的「農業生產與安全」主題中，有關在地農業生產特色、農業與全球經濟等內涵可對應社會領域的學習內容，強調人與社會環境互動的關係；再者，農業生產方法的學習內涵則可對應自然科學領域，由農業生產切入討論相關的生涯發展，則可對應綜合活動領域所強調的職涯試探。新興科技於農業生產的應用與影響對應自然科學、科技領域、社會領域、健康與體育領域、及綜合活動領域等不同領域的學習重點，可探討農業生產中的科技應用以及對個人、社會與環境的助益與可能影響。另一個主題「農業與環境」包含農業生產對環境的影響、社會責任與倫理等學習內涵，可對應相關領域的學習重點，共同探討農業與環境永續發展的議題。

2 飲食健康與消費

「飲食健康與消費」面向，在「飲食與健康」主題中，健康與體育領域的學習重點可對應於飲食均衡與健康、生命發展階段與營養等食農教育學習內涵，提升個人飲食選擇力並養成健康生活型態；而自然科學領域則可藉由對生物的種類、構造、生長等特性的瞭解，連結認識食物的食農教育相關學習內涵。另一方面，「飲食消費與生活型態」主題中，包括飲食消費行為、食品衛生與食品安全以及加工食品的製作與選購等學習內涵，聚焦探討食物生產過程中的食安議題與健康，則可對應生活課程、綜合活動領域、健康與體育領域之學習重點，同時，地產地消及綠色消費等學習內涵則可連結社會、綜合活動及健康與體育等領域之學習重點，探討如何透過飲食選擇實踐促進環境永續的行動。

3 飲食生活與文化

在「飲食生活與文化」面向，探究人際互動及飲食與社會文化議題，「飲食習慣」的主題可結合生活課程、健康與體育及綜合活動領域，探討日常飲食行為與建立良好飲食習慣。「飲食文化」主題則聚焦生活與文化的緊密關聯性，綜合活動、健康與體育、自然科學、社會、語文等領域皆有相關的學習重點。

由前述對於十二年國民教育各學習領域與食農教育學習內涵的對照，可以瞭解如何於領域課程設計中融入食農教育的學習內涵（表 1）。同時，「食農教育 ABC 模式」強調以統整的概念來進行課程及活動設計。以本手冊教案「新北市立樹林高級中學：翻轉盛『柚』」為例，由綜合活動及自然科學領域進行跨領域合作，以「農業與環境」結合「飲食消費與生活型態」及「飲食文化」發展課程。從思辨失衡的糧食系統展開，瞭解樹林地區農業主要作物「柚子」的產業發展與環境永續的關聯性，再行走訪友善種植的柚子農園，認識不同品種的柚子與友善農法、體驗柚子採收，除此之外，以永續烹調的概念為本，設計烹調與全食物加工體驗，並引導學生連結課程所學，提出學習成果發表。整體課程以關注在地農業與環境永續發展的關連為核心，進而鏈結綜合領域與自然科學領域的學習內容，並透過生產、加工與烹調等體驗活動，實踐運用科學知能落實環境永續的理念。



學校推展食農教育： STEM 教育應用

一 以 STEM 教育發展食農教育

有鑑於科技發展快速，為了讓教育跟上時代變化，1986 年美國國家科學委員會（National Science Board, NSB）提出了 STEM 教育。STEM 是 Science（科學）、Technology（科技）、Engineering（工程）、Mathematics（數學）的簡稱，意指：科學、科技、工程、數學的科際整合課程。STEM 被視為是 21 世紀教育的重要核心概念，歐盟、亞洲國家亦將 STEM 教育列為國家教育政策之一。STEM 強調打破學科的壁壘，以學生為主體，發展科際整合的專題式學習活動，在動手做、解決問題的過程中，增進學生統整知識與技能，將學習和生活連結，學到能應用於真實生活的知識。

就學校推動食農教育來看，食農教育與 STEM 教育有相當高的關聯性。以美國為例，1981 年美國農業部（USDA）以「瞭解農業資源、價值，以及對於生活品質的影響性」為學習目標，提出「農業素養」教育，透過瞭解飲食和農業系統，確保飲食安全性以保障生活。1982 年美國農業部頒布「National Agriculture in the Classroom (AITC)」，其後依據 K-12（幼兒園到高中）教育階段，整合多種學科內容，建置農業素養課程地圖，以作為各州 K-12 教師的教學參考，並且，也提出「從農場到學校」（Farm to School）計畫，連結學校、州政府機構以及在地農民團體，鼓勵藉由 STEM 教育取向來發展課程及體驗活動。

一

學校以 STEM 教育精神發展食農教育策略

學校如何運用農業研發技術並結合學生學習，以 STEM 教育取向發展課程及體驗活動？以美國的學校食農素養課程發展為例，教師由「專題式學習」（Project-Based Learning, PBL）的建構取向出發，提出問題：「如何幫助農民凱西準備在農民市場銷售的產品」？連結真實的生活情境，引導出一系列的學習任務，包括：學生透過影片及參訪，瞭解農民的耕作與銷售情況；同時，學生收到了以農民可能遇到的問題和真實情境所設計的任務表與書面說明，每項任務的學習活動中，學生都需整合運用 STEM 相關知能。如：以科學調查方式來研究種植不同作物所需的土壤類型和特性，使用數學技能分析土壤滲透性，並瞭解保護土壤和水等自然資源的重要性。課程亦富涵「做中學」（learning by doing）的精神，透過製作披薩及乳酪來體驗「廚房中的科學實驗」。學生使用 ArcGIS, Google Earth 在虛擬環境中設計農園，考量農民在不同季節輪作等問題來規劃栽種的作物。進一步，利用網站蒐集當地農產品市場的資訊，運用數學知能由圖表分析出價格趨勢，並討論學生希望在農民市場出售之農產品的當前市場價格，訂定有競爭力的銷售價格以確保收入。最終，學生設計並製作在農民市場的販售攤位模型及銷售產品的宣傳單，並向在地農民展示完成的生產及銷售計劃。此一課程設計充分展現了教師以 STEM 教育精神發展食農教育的策略，研究也證實此一創新策略確實能提升學生的學習動機，並有助思考和學習表現（Vallera & Bodzin, 2020）。

三

高中學校以 STEM 教育精神發展食農教育：案例分析

以下就本手冊中教學示例，「國立暨南大學附屬中學：時計果」為例，分析高中階段以 STEM 教育精神發展食農教育的可能作法。

暨大附中與埔里鎮農會合作，結合學校課程與農會的四健作業組，以埔里在地農特產「時計果」一百香果，發展食農教育校訂選修課程，同時結合學生的探究與實作專題。課程引導學生瞭解家鄉的農業產業發展與文化，並融入「循環經濟、資源永續」的概念，應用科學原理針對百香果二級果進行加工處理；進一步，討論如何以食品加工、開發新產品等策略解決食物浪費。整體課程設計，包括：百香果的果肉及枝條、花、果殼等加工應用，並討論友善耕種、水資源運用及永續農業發展等議題。此外，課程加入了「藝術（Art）」的元素，將 STEM 擴展至 STEAM，鼓勵學生發揮創意，以百香果的文創商品設計，展現在地文化情感與和創意。

四 未來展望

由前述學校進行的食農教育案例分析可見：透過食農教育課程及體驗，學生由探究在地農業特色作物、生活中的飲食議題，連結從「產地到餐桌」的過程，並在實做體驗中，運用學科知識、學習跨領域整合，藉由探究與實作專題、自主學習，促進學生的自我理解、自我探究與生涯探索，也點燃學生對於科學探究的學習熱情。

108 年的「十二年國教課綱」中之「核心素養」，強調人們在適應當前生活及面對未來挑戰時，所應具備的知識、能力和態度，並且「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。此一理念與 STEM 教育所倡導的精神相符，再者，素養導向教學的原則「整合知識、能力與態度」、「重視情境與脈絡的學習」、「重視學習的歷程、方法及策略」、「強調實踐力行的表現」也與 STEM 教育的「跨學科統整」、「問題導向學習」、「在真實情境中應用」、「實踐取向的學習過程」等特色相呼應，因此，STEM 教育為實踐十二年課綱的可行教學策略，而以 STEM 教育精神發展學校食農教育策略亦是未來應持續發展的方向。

第六次全國農業會議以「整合跨域新能量，創造可預測性之安全生產體系；發展前瞻新科技，邁向具包容性之韌性永續農業」為整體發展願景，期能透過我國基礎深厚之農業科技軟硬實力，打造「技術創新、生態永續、價值共享」科技新農業（行政院農業委員會，2018），而此一農業發展願景之根基實為人才培育。臺灣在食農教育法通過後，教育與農業部門應進一步合作，除了透過計畫補助挹注經費及農業資源於各級學校發展食農教育課程，進一步，結合 STEM 教育於各級學校推展食農教育，並鼓勵學校導入農業科技研發成果，不僅能使 STEM 課程更具多元性，亦具有培養農業科技人才的前瞻意涵。

PART

2

食農教育
教案示例





議 題 特 色 課 程

翻轉盛「柚」

新北市立樹林高級中學



課程設計理念

新北市樹林高中歷史悠久，於民國 33 年為培育女性而創設，當時校名為「鶯歌女子農業實踐學校」。早期移民因樹林地區的溪谷地形適合柑橘類生長，因此以種植柑橘類為主。在此背景下，樹林高中開設多元選修課程，課程內容選擇屬於柑橘類的「柚子」為核心，永續環境為終極目標，發展「翻轉盛柚大作戰」課程，共計 10 節。課程分為三大主題，主題一「失衡的糧食系統」帶領學生思辨全球糧食危機與臺灣農產盛產期滯銷的議題，思考柚子的各項價值；主題二「翻轉盛柚大作戰」讓學生體驗烹飪教室的節能設備，連結生物與化學課程學習的科學知識，將柚子「全食物利用」製作果醬與洗碗精，主題三「柚學成果發表會」鼓勵學生統整課程學習成果，進行反思，製作專題報告。

主題一：失衡的糧食系統

從全球糧食危機與剩食的數據開始，反思食物浪費的問題，探究食物在生產、加工、運輸、製成等過程中造成浪費的原因。接著以在地、當季盛產的柚子為主題，認識樹林區的柑橘類生長環境、探討柚子滯銷問題與成因並思考解決方法。

主題二：翻轉盛柚大作戰

參訪北大地區的柑園農園，訪談青農，認識新北市樹林區農作環境與都市開發之間的平衡，瞭解柑橘類的生長環境與種植方式，並觀察記錄不同柚子品種、實際體驗採收柚子。此外，在認識永續的烹調方式後，瞭解學校烹飪教室的節能設備 -IH 爐的原理與使用，學習減少食物浪費的「全食物利用」方式，反思農產的可食用與不可食用部分的應用，並連結學生在生物、化學的學習經驗，完成柚子果醬製作與柚香洗碗精製作體驗。

主題三：柚學成果發表會

最後，統整課程所學，鼓勵學生回顧系列課程所學，彙整學習成果與反思，完成小組學習成果報告，並實際落實於生活中。同時，亦可藉此活動，鼓勵學生累積學習歷程檔案。



課程架構圖



教學活動設計

【主題】 單元／節數	【失衡的糧食系統】 單元 1 地球的糧食危機（飢餓 與食物浪費 ／ 2 節 單元 2 柚剩你怎麼辦 ／ 2 節	【翻轉盛柚大作戰】 單元 1 走訪柚子園 ／ 2 節 單元 2 柚子的「全食物利用」加 工：果醬與洗碗精 ／ 2 節	【柚學成果發表會】 單元 1 柚學成果發表會預備 ／ 2 節 單元 2 柚學成果發表會 ／ 2 節
課程類型	☐ 議題融入式課程 ☐ 議題主題式課程 ☒ 議題特色課程	課程實施時間	☒ 領域／科目 ☐ 校訂必修 ☒ 校訂選修 （多元選修） ☐ 彈性學習課程／時間
實施年級	高一		
總綱 核心素養	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。 U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養，培養良好品德、公民意識與社會責任，主動參與環境保育與社會公共事務。		
食農教育 學習主題 與內涵	【A-2 農業與環境】 食 U4 探討農業與聯合國永續發展目標的關聯性，提出有助達成永續發展的農業生產策略。 食 U5 瞭解全球自然環境、社會經濟發展與糧食供應的關聯，探討永續糧食體系、糧食安全與消除飢餓等相關議題。 【B-2 飲食消費與生活型態】 食 U8 分析應用科學原理進行食品保存與加工的策略，並運用在地農產品進行實作。 食 U9 以飲食議題探究消費公民權的理念，發揮公民責任維護社會公共利益。 【C-1 飲食習慣】 食 U11 反思全球化與多元文化對飲食趨勢的影響，表達個人對飲食文化形成的看法。		

領域 學習重點	綜合活動領域 【學習表現】 家 1a-V-2 尊重多元飲食文化，關懷全球飲食議題，落實糧食永續的飲食行動。 家 1b-V-1 評估食材特性，掌握食物衛生與安全原則，運用適切烹調技巧，進行膳食設計。 【學習內容】 家 Aa-V-3 綠色飲食與糧食永續。 家 Ab-V-1 食材特性與運用。
學習目標	1. 關注全球糧食永續議題，關懷在地柚子產銷問題，思考創意且實用的解決方案。 2. 透過柚子園參訪活動，認識友善農法的應用，反思都市發展與在地農業的平衡。 3. 瞭解柑橘類的營養價值與生長環境，體驗柚子農產品加工。 4. 認識永續的烹調設備與方法，運用科學知識進行食品加工，體驗柚子的全食物利用。

失衡的糧食系統

單元一 地球的糧食危機（1、2節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、全球糧食發生什麼事？ ➡ 20 分鐘 - 觀看世界糧農組織影片 - 閱讀全球糧食議題文章。 - 討論及反思 ➡ 20 分鐘 - 全球剩食情況 - 剩食數量與世界飢餓人口的關係與原因。 - 認識聯合國永續發展目標 SDGs2、聯合國糧食及農業組織 (FAO)。 ➡ 10 分鐘	
二、食物是怎麼被浪費掉的？ ➡ 20 分鐘 - 探究食物的生產過程與浪費的成因 ➡ 20 分鐘 - 小組合作： - 瀏覽教師提供的網站資料 - 共同討論並整理重點、繪製海報。 - 小組報告：食物生產過程不同階段的浪費原因（生產、儲藏、運輸、消費）。 ➡ 20 分鐘 - 綜合討論 ➡ 10 分鐘 可運用相關資源，進一步分析食物浪費議題（如：聯合國糧食及農業組織網站，認識容易造成食物浪費的糧食種類等）。	附件 1 附件 2

補充說明

2022 年《世界糧食安全和營養狀況》

<https://www.youtube.com/watch?v=79yleAfi8Ug>



- 探究食物生產過程時，可使用專家小組方式，引導學生組內分工，每位學生先自行完成主責重點的內容整理，組內分享確認後，進一步共同統整，進行團體發表。

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

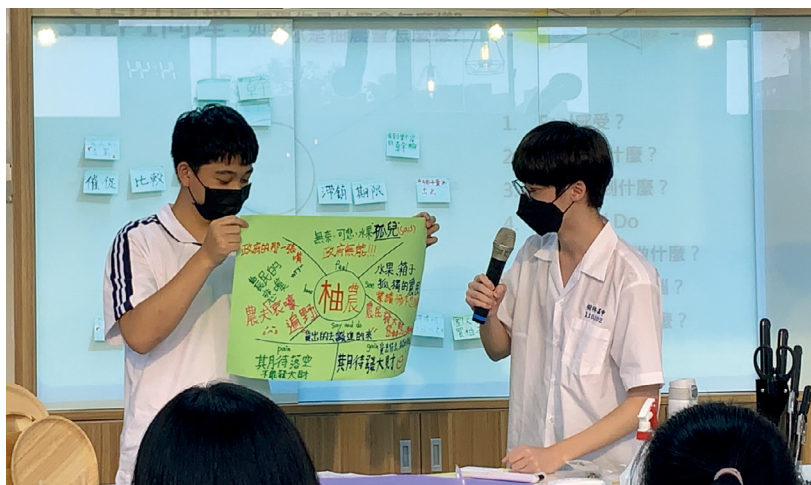
Part 2

食農教育教案示例
新北市立樹林高級中學

Part 3

食農教育教學資源

學習活動	備註
一、認識在地、當季蔬果：柑橘類家族—柚子 1. 以上一單元討論的食物浪費議題為基礎，進一步認識樹林在地種植的蔬果類。 2. 認識樹林區「柑園」地名的由來。 3. 進行小組競賽：「柑橘類家族知識爭霸賽」 (1) 爭霸賽三大主題：產地篇、飲食篇、文化篇；每 1 主題有 5 題（100 分 2 題、200 分 2 題、500 分 1 題）。 (2) 小組輪流選題回答，選題的組別擁有「優先回答權」，若答錯，則答題的機會將交由其他組回答。 (3) 答對题目的組別可以獲得該題分數，最終統計分數最高分者優勝。	10 分鐘 10 分鐘 30 分鐘
二、農產問題探討：柚子滯銷的原因 1. 探究柚子滯銷的原因及柚農遇到的問題 (1) 觀看柚子滯銷的新聞。 (2) 以同理心地圖思考柚農的處境及遇到的問題。 (3) 分組討論與發表 ① 各組輪流統整發表柚農可能的處境。 ② 撰寫下週參訪農園，預計訪問柚農的題綱。 2. 北大柑園樂活農園參訪行前說明。	20 分鐘 20 分鐘 10 分鐘



▲ 分享小組討論結果：柚農可能遇到的困難

翻轉盛柚大作戰

單元一 走訪柚子園（1、2 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、報到、車程—北大柑園樂活農園 ➡ 20 分鐘 瞭解本次食農教育校外參訪的流程及注意事項。	利用車程說明
二、參訪柑園農園 ➡ 60 分鐘 1. 訪談北大地區的柑園農園，瞭解樹林地區如何在維護農作環境維護與都市化發展之間取得平衡。 2. 認識生物防治的友善農法。 3. 學習柑橘類作物的生長環境與農產品加工的應用 4. 瞭解柚子採收的注意事項並實際體驗採收	附件 3
三、回程 ➡ 20 分鐘 1. 活動心得分享與回饋。 2. 預告下週實作課程。	利用車程進行

補充說明

- 參訪時須事前場勘並與農園溝通參訪的流程與重點，本校參訪地點為鄰近的北大柑園樂活農園。
- 柚子園中有不同品種的柚子（文旦柚、西施柚等），可讓學生認識並觀察不同品種柚子的樣貌、生長環境等以及製成不同農產品的原因。
- 本次參訪之農場其經營注重生態保育，選擇以保留物種的生物防治友善農法租地進行農作，因此學生可學習何謂生物防治法，認識農友實際進行的方式，同時也連結高中生物學習的食物鏈知識。

參訪柚園，體驗採柚 ►



Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
新北市立樹林高級中學

Part 3

食農教育教學資源

單元二 柚子的「全食物利用」加工：果醬與洗碗精（3、4 節）學習活動設計

學習活動	備註
一、永續烹調：烹飪設備 15 分鐘 1. 認識烹飪設備 IH 爐的節能設計與減少食物浪費的平均受熱原理。 2. 學習應用 IH 爐製作果醬。	
二、永續烹調：全食物利用體驗 10 分鐘 1. 討論如何運用永續烹調方式，思考如何善用柚子可食用及不可食用的部分。 2. 柚子全食物利用體驗（可食用部分）：柚子果醬 10 分鐘 (1) 瞭解柚子果醬加工實作的學習重點 ① 透過有效保存，解決柚子滯銷問題。 ② 果醬加工的成分比例計算。 ③ 果醬加工的相關科學知識：運用生物細胞滲透原理進行果醬糖漬步驟；運用科學原理完成果醬真空保存。 (2) 進行柚子果醬加工實作，並觀察不同品種柚子製成果醬的過程與成果之差異。 15 分鐘	附件 4
3. 柚子全食物利用體驗（不可食用部分）：柚香洗碗精 25 分鐘 (1) 瞭解製作柚香洗碗精所運用的科學知識：運用化學界面活性劑製作洗碗精的原理及選用與製作過程中符合環境永續概念的重要性。 (2) 進行柚香洗碗精製作。	附件 5
三、課程回顧與反思 15 分鐘 1. 回顧課程所學：全球糧食議題，永續的烹調與綠色飲食原則。 2. 關注在地農產議題，思考創意的生活實踐方案，解決糧食浪費的問題。 3. 反思都市發展與友善農耕的平衡，補充相關資源與公民實踐的例子，鼓勵學生落實世界公民的責任。	
四、小組交流全食物利用體驗心得 10 分鐘	

補充說明

● 烹飪教室爐具選用說明

本校的烹飪教室選用較傳統瓦斯爐環保與安全的電磁爐 (IH 爐)，可於教學時讓學生體驗節能的烹飪設備新興科技，也回應本校學生身處都會區較多新大樓建設採用感應式爐具的設計。

● 課程進行建議

- 為提高課程效率，本堂課程將柚子果醬加工及柚香洗碗精的製作步驟同時進行，進行流程建議請參考附件 5。

- 果醬成份包括「水果、糖、酸、果膠」，其中，糖的比例越高保存可越久 (多數約 50%)，因本次製作的果醬為柚子，故加入蜂蜜，分配糖分來源比例為細砂糖 40%，蜂蜜 10%；酸的部分選用添加檸檬汁 (5%)，具有保色、提味的效果。

- 果醬可視選用的素材所含水果果膠成分的高低決定，是否增加其他有助凝固的水果加入，柚子皮本身果膠成分高，但因有苦味，需多重加工 (水煮 3～4 次)，為提高課程效率，故選用果膠成分含量高的蘋果代替柚子皮作為果膠成分。

● 跨領域課程知識連結應用

本多元選修課程為高一階段，高一生物上學期課程內容包括細胞、介面活性劑等，此單元可連結複習滲透原理與介面活性劑的應用。

- 本校訂立「食育實驗室」使用及借用辦法說明 (附件 6)，希望藉由多元的課程及體驗活動，鼓勵學生增加食農教育相關知能學習。



① 小組合作剝柚子，準備製作柚子果醬及洗碗精

② 成品：柚子果醬及洗碗精

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
——
新北市立樹林高級中學

Part 3

食農教育教學資源

柚學成果發表會

單元一 柚學成果發表會預備（1、2 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、學習成果彙整與反思重點確認 ⌚ 20 分鐘 1. 瞭解小組學習成果呈現的重點。 2. 針對學習成果呈現重點，進行討論，確認方向。 3. 協調小組分工，規劃工作進度。	筆電 附件 7
二、小組學習成果製作 ⌚ 70 分鐘 1. 依據小組分工，合作並進。 2. 參考教師提供的各單元課程簡報，回顧所學，整理預計報告的重點。 3. 與教師討論製作過程遇到的問題，解決困難。	由小組分工分頭同時進行
三、學習成果製作進度規劃 ⌚ 10 分鐘 1. 依據今日進度，小組討論後續工作規劃，確認分工。 2. 於發表會前完成報告製作及小組演練。	

補充說明

- 透過學習成果發表形式及學習單說明（附件 7），引導學生主動統整所學，進行學習成果展現。
- 教師提供各主題課程重點內容簡報，供學生回顧、參考，同時亦有助再次強調學習內容與重點。
- 本次課程報告製作，請各組自備筆電到家政教室進行，未來亦可安排於電腦教室進行。

單元二 柚學成果發表會（3、4 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、柚學成果發表會：進行方式確認 1. 確認各組發表順序、負責回饋的組別。 ➡ 5 分鐘 2. 確認回饋其他小組報告的重點： (1) 肯定三個優點。 (2) 提供兩個有助報告內容更加完整豐富的具體建議。	附件 7
二、柚學成果發表會 ➡ 90 分鐘 1. 小組報告與回饋：每組報告 10 分鐘，回饋與討論 5 分鐘。 2. 課程回顧與總結：檢視並反思自己的學習投入及學習成果。 ➡ 5 分鐘	

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
——
新北市立樹林高級中學

Part 3

食農教育教學資源

附件 1 課程教學使用網站及影音

教學主題

失衡的糧食系統

一 全球化的糧食危機

農傳媒

全球糧食損失與浪費概況盤點食物供應鏈各階段癥結點

<https://reurl.cc/vWgK51>



國際開發援助現場季刊

減少糧損與食物浪費創造雙重紅利 —— 我國參與 APEC 糧食安全論壇的經驗分享

<https://reurl.cc/0XxaD6>



食力

全球食物浪費達 13 億噸！佔全球 4 成人口的亞太區，你我行動將牽動全世界！

<https://reurl.cc/gMzn84>



未來城市

SDGs 目標 2 確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業

<https://reurl.cc/ERZb2a>



農業部 —— 零飢餓行動網

零飢餓政策介紹

<https://reurl.cc/MNkMZm>



UNEP FOOD WASTE INDEX REPORT 2021

<https://reurl.cc/V15mE6>



二 柚剩你怎麼辦？

農業部文旦主題館

<https://reurl.cc/D3ZbgQ>



農業部柑橘主題館：柚類

<https://reurl.cc/W1X835>



文旦和柚子不一樣？品種、挑選方法、冷知識大公開！

<https://reurl.cc/pMxKxr>



附件 2 世界糧食危機

一 世界糧食知多少

給各組掃描 Qrcode、搜尋閱讀網站資料，嘗試回答以下的問題：

農傳媒 (2022) 農業永續發展的未來，從餐桌開始推動全民食農教育實現「零飢餓」。



問題 1

《食農教育法》

公告實施

問題 2

SDGs2 目標為 _____

消除飢餓，實現糧食安全和改善營養，促進農業永續發展

問題 3

「 _____ 」

Food Citizen 責任：積極關注糧食系統的議題，能根據來源、生產方式和生產者來選擇食物，採取具有社會和環境意識的決策行動，支持永續發展

問題 4

世界糧食日

問題 5

世界糧農組織 FAO 全名

問題 7

根據 FAO 統計全球每年浪費掉的食物約為 _____ 億公噸，高達生產量的 _____

問題 8

2022 年版的《世界糧食安全和營養狀況》提到 2021 年飢餓人口多達 _____ 億，相當於世界 _____ % 的人口

問題 6

今 (2022) 年的「世界糧食日」主題為 _____

Leave NO ONE Behind

分組討論

為什麼全球剩食數量這麼多，但同時世界飢餓人口也很多呢？

.....

.....

.....

二 食物都是怎麼被浪費掉的？

糧食損失 v.s 糧食浪費		《農傳媒》 VS 《食力》		
「糧食_____」指的是除了零售環節外，在收穫、屠宰、捕撈直至整條食品供應鏈上，因氣候、處理不當、人為過失、動物死亡等各種因素而造成可食用糧食量減少。 「糧食_____」則指在供應鏈末端的零售和消費環節，如零售通路、餐廳、家庭…等，因為標籤過期、外型不美觀等原因而發生食物扔棄的浪費現象。		《農傳媒》 全球糧食損失與浪費概況盤點食物供應鏈各階段癥結點   《食力》 食物浪費的真相從生產、製造甚至你家廚房		
各階段糧食耗損、浪費的原因				
	農業生產階段	儲藏階段	加工和包裝階段	消費階段
浪費原因				

個人反思

過去沒有思考過的食物浪費的階段是哪一個呢？

.....

.....

.....

.....

.....

附件 3 北大柑園樂活農園參訪筆記

一 小組訪問題綱

1. 關於青農採訪提問與紀錄

2. 關於新北市樹林區農作環境提問與紀錄

3. 關於柑橘類水果提問與紀錄

4. 關於柚子滯銷的提問與紀錄

5. 其他主題 (自訂) : _____

青農使用的友善農法 —— 生物防治法

1. 何謂生物防治法？

2. 請舉一個例子。

3. 當其他農夫仍使用農藥時，該怎麼溝通？

不同柚子品種的特色

	文旦柚（白肉）	文旦柚（紅肉）	西施柚
外觀差異			
產季			
食品加工的特色			

四 參訪反思

1. 都市建造與生態維護的平衡，我的看法是？



2. 柚子滯銷的議題，我的看法是？



五 參訪心得

簡述參訪收穫、學習到的新知識、印象深刻的事…等。



附件 4 全食物利用體驗 – 柚子果醬 & 柚香洗碗精

一 開始之前，想一想：

Q1 何謂全食物利用？

Q2 「食品加工」為什麼：運用食材進行加工的目的為何？

二 永續烹飪：設備篇 / 認識廚房中的節能設備 – IH 爐：

* IH 爐是哪兩個英文單字的縮寫？

I _____ (誘導)；H _____ (加熱)

* IH 爐屬於電磁爐的一種，加熱原理為使用電磁誘導加熱產生熱量，讓鍋具本身產生熱量，進而加熱鍋中食物。

* IH 爐是目前加熱速度最快，熱效能最高的電子爐具，也因此可以節省能源的輸出。

* IH 爐能使用的鍋具：

* IH 爐不能使用的鍋具：

IH 爐 vs. 瓦斯爐		
	IH 爐	瓦斯爐
優點		
缺點		

三 永續烹飪：烹飪篇 / 全食物利用【柚子果醬】

食材	步驟
● 柚 子：3～4 顆 ● 砂 糖：果肉的 40% ● 檸檬汁：果肉的 5% ● 蜂 蜜：果肉的 10% ● 蘋 果：半顆	❶ 柚子用削皮刀／刀子去皮、剝籽（要確實去乾淨，柚子皮有苦味），將果肉剝散放入鍋子。 ❷ 秤果肉的重量後，按比例秤糖、酸（檸檬汁）、蜂蜜。 ❸ 將砂糖、果肉、帶皮蘋果丁放入鍋中計時 30 分鐘。 ❹ 以小火煮到柚子出水，出水後，改以中火或中大火加熱熬煮，每隔幾分鐘需攪拌一下，避免底部燒焦。 ❺ 30 分鐘後加入檸檬汁、蜂蜜，待柚子果肉呈現金黃色、鍋中開始變成濃稠狀即可停止加熱。
器材	
● 鋼盆、湯鍋、湯勺、量匙、砧板、刀具、湯匙…各 1 組 ● 玻璃容器 400ml：10 個	



柚子果醬小知識

- 認識「糖漬」的食品加工原理
糖漬原理是利用低滲透壓的原理，糖分子取代水果細胞中的水分，降低細胞中水的比例，減少黴菌等細菌的滋生，達到保存水果的目的。
- 低防治水果褐變的方式：加熱讓酵素失去活性
抑制褐變：改變 PH 值 (ex 檸檬汁)；浸在水中、浸在糖漿；冷藏或冷凍。細胞中水的比例，減少黴菌等細菌的滋生，達到保存水果的目的。
- 果醬裝瓶注意事項
 - 果醬瓶高溫消毒處理：水煮沸後放瓶子滾 5-6 分鐘消毒，放置乾淨的布上自然晾乾。
 - 果醬趁熱裝瓶：趁熱裝瓶約 9 分滿後立刻旋緊蓋子倒扣瓶身放置到冷卻，避免空氣進入瓶中可以達到近似密封的效果。

* 【柚子果醬 PK 賽】比較不同品種柚子製作的果醬差異

	文旦柚	西施柚
製作過程		
風 味		
其 他		

四 永續烹飪：烹飪篇 / 全食物利用【柚香洗碗精】

材料

第一週

- 500CC 空玻璃罐 1 個
- 柚子皮 (去白囊) 3~4 顆
- 剪刀 6 把
- 酒精約 250cc

第二週

- 椰子油起泡劑：精油 0.8 倍
- 水：精油 3 倍
- 500ml 實驗用量杯 1 個
- 鋼盆、漏斗、攪拌棒各 1 個
- 洗碗精分裝瓶 (100c) 6 個
- 洗碗精標籤貼紙 6 個

步驟

第一週

- ① 柚子皮剪或切成細條狀裝滿 500cc 空玻璃罐。
- ② 加入酒精淹過柚子皮，浸泡 7-10 天。

第二週

- ③ 第二週時將柚子精油過濾後測量容量
- ④ 在鋼盆中以下列比例和椰子油起泡劑、清水混合均勻。

材料	柚子精油	椰子油起泡劑	清水
比例	1	0.8	3
舉例	200cc	160cc	600cc

- ⑤ 裝入 100cc 分裝瓶中。



柚子洗碗精小知識

- 為什麼柚子皮可以做洗碗精？

- 為什麼要加入椰子油起泡劑 (SLES) ？

五 永續烹飪：體驗實作心得與反思

附件 5 全食物利用體驗－柚子果醬 & 柚香洗碗精課堂步驟拆解

第一週 ★ 第一、二節	時間	柚子果醬	柚香洗碗精
	15 分鐘	解說原理與製作步驟	
	30 分鐘	1. 柚子用削皮刀／刀子去皮、剝籽（要確實去乾淨，柚子皮有苦味），將果肉剝散放入鍋子。 2. 秤果肉的重量後，按比例秤糖、酸（檸檬汁）、蜂蜜。	—
	40 分鐘	3. 將砂糖、果肉、蘋果丁放入鍋中計時 30 分鐘。 4. 以小火煮到柚子出水，出水後，改以中火或中大火加熱熬煮，每隔幾分鐘需攪拌一下，避免底部燒焦。 5. 30 分鐘後加入檸檬汁、蜂蜜，待柚子果肉呈現金黃色、鍋中開始變成濃稠狀即可停止加熱。	1. 柚子皮剪或切成細條狀裝滿 500cc 空玻璃罐。 2. 加入酒精淹過柚子皮，浸泡 7-10 天（待下一週繼續成品的過濾及混合、裝瓶等步驟）。
	15 分鐘	6. 果醬裝瓶 7. 收拾善後	收拾善後

附件 6 樹林高中食育實驗室借用及使用說明相關表件

樹林高中食育實驗室借用申請表 請務必詳閱借用規定

食育實驗室借用規定

一、申請原則

- (一) 樹林高中校內**教育活動** (須附計畫書含詳細食譜)，以**團體**為單位始可申請。
- (二) 申請團體中，需超過半數同學上過烹飪課，或是授課教師擁有烹飪教學專業知能相關證照，否則無法申請。
- (三) 不影響家政科相關教學課程為原則。(烹飪課前一天 / 後一天皆無法申請使用)
- (四) 期末 因清潔消毒與器材清點維護，恕不接受申請。期初 因設備在期末都消毒，若需使用，**除借用時間外得先來清潔**。
- (五) 家政老師 / 指導老師，需**全程陪同**。
- (六) 借用者須負借用期間設備、器具遺失缺損之責任。

二、申請步驟

借用**三週前**書面申請 (詳填此表，背後出席者簽名，並附計畫)，經管理人員同意後始可借用。書面申請通過後，需**一週前**與管理人員約時間確認相關事項，如未主動確認，視同放棄。

三、基本烹飪教室使用原則

- (一) 安全、衛生
 1. 教室禁止嬉戲、喧嘩、奔跑，以輕聲慢步為原則。
 2. 學生使用任何器材須遵守教師操作指令，請借用教師確認正確器具 / 設備使用方式。
 3. **進入食育實驗室進行烹飪相關課程，必須不戴飾品 / 指甲乾淨簡短 / 穿著包頭鞋 / 穿圍裙 / 頭髮綁束，違反規定者不得進行課程。**
 4. 注意食品衛生安全，**白色砧板為熟食專用**，操作與飲食前後應確實清潔手部 / 器具。
- (二) 器具
 1. 食育實驗室借用僅提供烹飪場地、小組器具 (器具清單如檢查單所示)、餐具櫃內碗盤，如有額外須借用的器材請事前告知家政教師，請勿自行開啟櫥櫃使用。
 2. 各項器具借用前後請清點並拍照留存，使用完請物歸原處。
 3. 本場地不提供任何一次性材料，例如：餐巾紙、鋁箔紙、調味料等，請課程自行負責

四、環境維護步驟

- (一) 進入教室使用前請發給學生檢查單進行器具清點，無誤再開始進行課程。
- (二) 硬體烤箱設備使用完畢請進行清潔。教室使用後抹布需徹底洗淨，全場地板需掃淨，用漂白水消毒拖地。
- (三) 器具使用完畢應清洗乾淨，使用器具抹布進行擦乾再放置於原位置，並且清點數量無誤。

(四) 教師需檢查

1. 小組工作台、中島確實清理乾淨：IH 爐、工作台、流理檯、櫥櫃保持清潔無積水，水槽須將廚餘碎屑清理乾淨。
2. 牆 / 櫃面需清潔無油汙，地面皆需掃拖至乾淨無碎屑。
3. 各器具清洗乾淨放入烘碗機，確認位置與數量無誤。

(五) 過程製造的回收、一般垃圾、廚餘，請借用課程自行負責帶離。

(六) 請借用教師檢查抽風機、電風扇、電池爐、烤箱設備、水、門窗等開關，確定關妥後再離開教室。

五、賠償、停借

(一) 各項器具與設備，若有非自然損耗及短缺，須原物（非照價）賠償。

(二) 如有違例，將取消該申請單位及負責人，一年內任何申請資格。

借用教師	_____ 本人已確認家政教室借用規定，且同意遵守。
------	----------------------------

食育實驗室借用申請表

借用時間	_____ 年 _____ 月 _____ 日 星期 _____ 第 _____ 節		
教學用途 (檢附課程計畫與食譜)			
借用申請 (團體)	年 班 課程：	使用人數 (請使用者簽名)	
課程教師		連絡信箱 / 電話	
出席人員 請於下方簽名 (簽名及確認前頁之規則已清楚並願意遵守)			
申請核章			
設備組		家政教師	
若有任何問題，請洽家政教師			

食育實驗室檢查單（學生用）班級_____第_____組

	放置地點	器具清單 (清點確認打勾)
器具清點	課前清點	水槽 ☐ 海綿 1、 ☐ 洗碗精 1、 ☐ 抹布 2、 ☐ 白抹布 1(擦器材)
		烘碗機 ☐ 量杯 1、 ☐ 湯匙 6(雙)、 ☐ 叉子 6(雙)、 ☐ 筷子 6(雙)、 ☐ 打蛋器 1、 ☐ 刮刀 1、 ☐ 木鍋鏟 1、 ☐ 食物夾 1、 ☐ 湯杓 1、 ☐ 配菜盤 2、 ☐ 瓷盤 2
		工作台 ☐ 刀具組 1、 ☐ 砧板 3、 ☐ 平底鍋 (含蓋)1、 ☐ 炒鍋 (含蓋)1、 ☐ 湯鍋 (含蓋)1、 ☐ 篩網 1、 ☐ 鋼盆 1 大 1 小
	課後清點	水槽 ☐ 海綿 1、 ☐ 洗碗精 1、 ☐ 抹布 2、 ☐ 白抹布 1(擦器材)
		烘碗機 ☐ 量杯 1、 ☐ 湯匙 6(雙)、 ☐ 叉子 6(雙)、 ☐ 筷子 6(雙)、 ☐ 打蛋器 1、 ☐ 刮刀 1、 ☐ 木鍋鏟 1、 ☐ 食物夾 1、 ☐ 湯杓 1、 ☐ 配菜盤 2、 ☐ 瓷盤 2
		工作台 ☐ 刀具組 1、 ☐ 砧板 3、 ☐ 平底鍋 (含蓋)1、 ☐ 炒鍋 (含蓋)1、 ☐ 湯鍋 (含蓋)1、 ☐ 篩網 1、 ☐ 鋼盆 1 大 1 小
缺損項目：		
★ 提醒 ★ 事先確認要用到的器具，如未用到就不用拿出來清洗		
環境清潔	☐ IH 爐確實關閉、牆面擦拭無油汙 ☐ 流理臺、桌面、保持清潔無積水 ☐ 水槽四面乾淨無廚餘殘渣、清潔用具正確擺置、抹布晾乾 ☐ 烘碗機放置正確器具，且已啟動烘碗機。 ☐ 工具台上器具皆清潔乾淨且使用器具抹布擦拭乾淨 ☐ 地板乾淨無碎屑（掃 + 拖）	
未到組員號碼		遲到組員號碼
服儀不合號碼		填表人
第_____幾個完成環境檢查		小組內 ☐ 是 ☐ 否 忘記攜帶食材
第一位組員進行檢查、清點後進行打勾，完成後再請老師進行環境檢核，課後繳給小老師登記。		

食育實驗室檢查單（教師用）

借用教師		連絡電話	
借用課程 / 班級		借用日期 / 節數	
完成檢查後請打勾，課程結束後將檢查單繳交。			
器材清單	放置地點	器具清單	檢查事項
	水槽	海綿 1、洗碗精 1、抹布 2、白抹布 1(擦器材)	★各組器具齊全、清洗乾淨、擦乾無滴水 ☐ 第一組 ☐ 第二組 ☐ 第三組 ☐ 第四組 ☐ 第五組 ☐ 第六組
	烘碗機	量杯 1、湯匙 6(雙)、叉子 6(雙)、筷子 6(雙)、打蛋器 1、刮刀 1、木鍋鏟 1、食物夾 1、湯杓 1、配菜盤 2、瓷盤 2	★各組器具擺放位置正確，櫥櫃無髒汙 ☐ 第一組 ☐ 第二組 ☐ 第三組 ☐ 第四組 ☐ 第五組 ☐ 第六組
	工作台	刀具組 1、砧板 3、平底鍋(含蓋)1、炒鍋(含蓋)1、湯鍋(含蓋)1、篩網 1、鋼盆 1大1小	
環境整潔	★ IH 爐確實關閉、牆面擦拭無油污 ★ 流理臺、桌面、保持清潔無積水 ★ 槽四面乾淨無廚餘殘渣、清潔用具正確擺置、抹布晾乾 ★ 烘碗機放置正確器具，且已啟動烘碗機。 ★ 工具台上器具皆清潔乾淨且使用器具抹布擦拭乾淨 ★ 地板乾淨無碎屑（掃+拖）		☐ 教師示範桌 ☐ 第一組 ☐ 第二組 ☐ 第三組 ☐ 第四組 ☐ 第五組 ☐ 第六組
離開前檢查	☐ 各組回收、一般垃圾、廚餘皆已帶離 ☐ 額外借用器具已清點好歸還於桌面上 ☐ 器具、設備皆無缺損，若有請填寫於其他 ☐ 無使用原教室各項一次性材料，有借用請填於其他事項 ☐ 電風扇、冷氣、IH 爐、烤箱、水、門窗等開關確定關妥		
其他	器材 / 設備缺損問題（請說明原因），若無填無		其他事項
若有任何問題，請洽家政教師 吳怡靈 0912127510 設備組 # 2403			

附件 7 樹中柚學成果發表會

樹中柚學成果發表會：小組報告及成果報告內容說明

各位樹中的小可愛們好：來到學習成果發表時間，本課程的成果發表就是課程的回顧與整理，也想教高一的大家，課堂報告可以如何進行小組分工跟合作！

Part 1 練習：做好一份報告！

以此次成果發表為例，需要整理資料的人、製作 PPT 的人、上台報告的人，每人可以負責不只一項工作，一項工作可以不只一人負責，建議依照小組成員的個性與能力進行分工，不論負責哪一項工作，都要練習成為團隊裡的神隊友而不是被大家抱怨的雷隊友！

神隊友 Tips

1. 整理資料的人：

- 嚴禁從維基百科或是任何網站直接複製貼上，請閱讀過後，轉換成用「自己的話」說明。
- 超過三行文字建議標示重點，加上小標題，以利他人閱讀，也便於製作 PPT 的人摘錄重點。
- 整理資料的人可以先將整理好的文字內容打在 word 或是小組 line 群組裡，讓製作 PPT 的人可以快速地貼上跟美編。

2. 製作 PPT 的人：

- PPT 的內容選擇，應思考如何讓聽眾能快速讀到每頁要呈現的報告重點。
- 美編設計：可以參考 canva 等排版網站，也特別留意 PPT 中的字的顏色跟大小是否清楚，建議至少要 28 號字以上教室後排的同學才看得清楚。

3. 上台報告的人：

- 報告者 ≠ 讀稿機，不可以看著 PPT 逐字唸（這樣大家自己讀就好啦～）
- 建議事先擬好講稿，事前練習提升信心，避免上台時因緊張影響表現。

本次課堂報告內容提示

以下是本次課程各單元的討論重點，請回顧所學，依據下列重點，彙整、說明小組學習成果。

Part 2 柚學成果報告

一、農產議題 —— 為什麼柚子會滯銷？

- (一) 說明為什麼我們課程要關注「柚子」這個水果？
- (二) 柚子在今年遇到了什麼問題？為什麼會滯銷？
- (三) 以上兩個問題，跟聯合國永續發展目標 SDGs 哪一項有關？

二、產地的故事 —— 實際走訪柚子園記事

- (一) 訪問柚農的紀錄 (問了什麼問題、柚農回答了什麼)
(可參考之前同學共同整理訪問題目雲端檔案)
- (二) 實際走訪的照片
- (三) 體驗採柚子的技巧與心得分享

三、柚子簡介 —— 品種介紹、營養價值

- (一) 柚子常見的品種比較 (外觀、口感…等)
- (二) 柚子的營養價值
- (三) 柚子的飲食文化

四、柚子產品實作歷程與成果 (柚子果醬、柚香洗碗精、柚子磅蛋糕)

- (一) 製作的過程紀錄 (每一種產品，照片至少 3-6 張加文字說明)
- (二) 製作過程心得 (最印象深刻的是？遇到什麼困難如何解決？學到什麼知識能力？)

五、搜尋課堂沒有做過的柚子料理，推薦給同學 (請附上食譜)

六、每位組員的學習心得

七、組員分工表

第 _____ 組			
	整理資料	PPT 製作	上台報告
一、農產議題			
二、產地的故事			
三、柚子簡介			
四、柚子產品實作紀錄			
五、柚子料理			

報告製作完畢後，請派一位同學代表寄信給老師



議 題 特 色 課 程

食農「牛奶」課

國立臺南女子
高級中學



課程設計理念

國立臺南女中於高一開設全校性多元選修，課程開設方式採彈性學習週期性課程，每位學生在一學期內任選三個主題完成學習，「食農牛奶課」為其中一個主題，為期 6 週共計 12 節。以「牛奶」為核心，規劃三階段課程：主題一「牛奶小學堂」介紹我國酪農業政策及酪農區發展的變遷，邀請臺南在地第三代酪農擔任講座老師，介紹在地酪農業的產業變化，分享牧場經營經驗；主題二「牛奶二三事」透過試飲分辨牛奶風味、動手做實驗等，討論影響牛奶新鮮度的原因、討論市場定價策略；主題三「牛奶美食」結合科學實驗與家政實作，運用凝乳作用及蛋白質遇酸原理動手做起士。藉由整體課程學習，引導學生嘗試以「牛奶」為題發想專題，並鼓勵學生課程結束後，延續牛奶相關議題的自主學習。

牛奶小學堂

以「牛奶」在臺灣的歷史背景為主，認識臺灣酪農業的發展脈絡，包括：乳牛傳入臺灣、日治時期的牛奶形象與酪農政策、國民政府來臺後的酪農區演變等，並邀請在地第三代酪農業者現身說法，分享家族產業的變化、現況與挑戰。透過閱讀、聽講以及與酪農的實際接觸，擴展學生對於臺灣酪農業的認識。

牛奶二三事

聚焦牛奶的產銷，討論市面上牛奶販售的相關議題，包括：影響牛奶風味的因素、牛奶新鮮度的檢驗方式，以及定價策略，並思考牛奶價格與其營養成分之關連、促銷牛奶的需求與選擇等。期望透過體驗，討論喝牛奶的目的與價值，並思辨消費公民權。

牛奶美食節

討論牛奶在日常飲食中的應用，瞭解並體驗奶製品加工的過程與原理，包括：以蛋白質遇酸的原理製作瑞可達起士、凝乳酶與牛奶作用製作馬茲瑞拉起士，並使用加工體驗完成的起士製作披薩。



課程架構圖



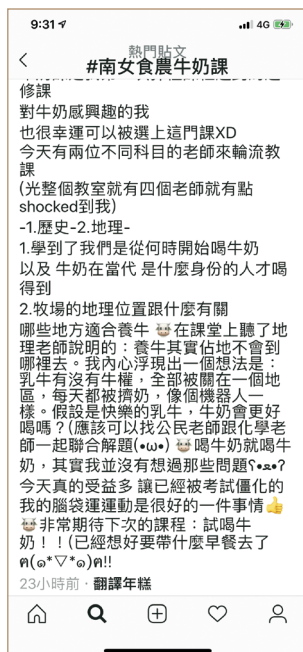
教學活動設計

【主題】 單元／節數	【牛奶小學堂】 臺灣酪農變遷／2 節 酪農牛奶講座／2 節	【牛奶二三事】 牛奶嚐風味／2 節 價格與選擇／2 節	【牛奶美食節】 牛奶專題探究／2 節 牛奶科學料理／2 節
課程類型	☐ 議題融入式課程 ☐ 議題主題式課程 ☒ 議題特色課程	課程實施時間	☐ 領域／科目： 綜合活動領域 ☐ 校訂必修 ☐ 校訂選修 ☒ 彈性學習課程／時間
實施年級	高中一年級		
總綱 核心素養	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。 U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。		
食農教育 學習主題 與內涵	【A-1 農業生產與安全】 食 U2 分析農業領域相關的職業發展，瞭解農業產業的專業人才需求，探索新興科技於農業的應用及相關的職涯發展。 【A-2 農業與環境】 食 U5 瞭解全球自然環境、社會經濟發展與糧食供應的關聯，探討永續糧食體系、糧食安全與消除飢餓等相關議題。 【B-2 飲食消費與生活型態】 食 U8 分析應用科學原理進行食品保存與加工的策略，並運用在地農產品進行實作。 【C-2 飲食文化】 食 U12 探討各國飲食文化特色，分析飲食文化與農業生產的關聯性，設計並製備不同文化的餐點。		

領域 學習重點	綜合活動領域	
	【學習表現】	
	涯 3b-V-1	善用學習方法與策略，進行有效學習，養成終身學習的習慣。
	家 1b-V-1	評估食材特性，掌握食物衛生與安全原則，運用適切烹調技巧，進行膳食設計。
	涯 3b-V-1	善用學習方法與策略，進行有效學習，養成終身學習的習慣。
	【學習內容】	
	涯 Cb-V-1	自主學習的方法與策略。
	家 Ab-V-1	食材特性與運用。
	社會領域	
	【學習表現】	
領域 學習重點	歷 2a-V-1	連結本土歷史經驗 與他國的歷史發展，深化對史事脈絡的理解，發展全球視野。
	地 2a-V-2	連結地理視野、地理系統的概念，體認生活中各種現象的全球關連。
	【學習內容】	
	歷 Ib-V-3	區域合作與經貿統合的追求。
	地 Bg-V-4	問題探究：區域發展的反思。
	自然科學領域	
	【學習表現】	
	自 po-Vc-2	能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題（或假說）。
	【學習內容】	
	化 CJb-Vc-1	溶液的種類與特性。
學習目標	1. 瞭解臺灣酪農業演變的原因與特點。 2. 瞭解酪農的職涯選擇與挑戰。 3. 能分辨牛奶風味並推論影響新鮮度的原因。 4. 能應用牛奶相關加工成品於日常飲食中。 5. 能透過設計思考，完成「牛奶」專題。	

學習活動	備註
一、想一想：臺灣人為什麼開始喝牛奶？  10 分鐘	
二、認識百年臺灣酪農史 1633~1636 年間：荷蘭人出借耕牛給漢人作為犁田與榨乳使用。 - 荷西時期：西方人在淡水、臺南飼牛產乳，自給自足。 1870 年：英國人在臺南開設臺灣第一間乳牛牧場。 1872 年：法國人在鵝鑾鼻建造防禦工事，並且飼牛取乳。	
三、小組分析：日治時期建立的臺灣近代乳業  20 分鐘 閱讀教師提供日治時期報章雜誌對牛奶的相關報導資料，瞭解當時的國際乳業競爭等商業議題，嘗試整理出以下重點： - 當時引進牛品種的考量：以效益為優先考慮，引進產乳量較高的溫帶牛品種。 - 牛乳畜養產製的分工專業化發展：養牛、製乳等分工的專業化過程，以及現代化生產模式的開展。 - 製乳科技的發展：應用營養科學與食品加工的技術發展 (如：巴氏滅菌法)，提升牛乳的生產品質。 - 牛乳的供需平衡：畜牧生產與牛乳消費市場的平衡變動。 - 鼓勵飲用牛乳：宣導倡議飲用牛奶對健康的益處，強化國民健康，提升國家競爭力。	
四、臺灣人為什麼喝牛奶？  20 分鐘 由歷史發展的觀點，瞭解影響臺灣人開始喝牛奶的各種因素，酪農業發展的重要歷史包括： - 民國 43 年：戰時畜產業受到破壞，戰後的國家經建計畫中，「畜牧業」被列為發展重點之一。 - 民國 46 年：政府開始推廣「酪農業」 - 民國 60 年：牛隻飼養的主要目的，由役牛轉向乳用及肉用。 - 民國 63 年：政府加速農村建設並於 23 鄉鎮設置「乳牛專業區」。	

學習活動	備註
五、世界與臺灣的酪農區發展： 1. 瞭解世界各地酪農業的分佈與經營條件：⌚ 10 分鐘 (1) 世界酪農業主要分布在北美五大湖、美國東北新英格蘭、西北歐、紐西蘭及澳洲等地區，地區屬性皆為大都市或都會區外圍人口密度較高的地區，自然條件多為。 (2) 酪農業發展契機：市場需求引導產銷發展，酪農業的興起需有市場需求、生產區域及運輸系統三者。自從工業革命，都市發展興起後，開始有大量的市場需求，酪農業因而興起。 (3) 酪農業發展之初，以市場導向農業為主，獲取最大利潤為重要發展目標。 2. 瞭解臺灣的酪農區的自然條件差異⌚ 20 分鐘 (1) 臺灣酪農業四大產區：雲林崙背、彰化福寶、台南柳營、屏東萬丹。 (2) 臺灣與世界酪農區的自然條件差異：世界主要酪農業分布地區自然條件為溫和濕潤、人口集中；臺灣酪農四大產區則為土壤貧瘠、風強、坡度陡、水源不足，均為不利農業的發展地區。 (3) 臺灣酪農專業區成立背景的政策因素：民國 61 年起，政府於農耕條件較差的地區成立酪農專業區，依坡度分為平地專業區及坡地專業區。 3. 團體討論：嘗試由教師說明的前述內容，共同分析臺灣與世界不同地區酪農業發展條件的不同。	
六、瞭解目前臺灣酪農業產區的地產業發展⌚ 20 分鐘 四大產區與主要鮮奶製造商工廠所在地的關聯： 1. 因國家經建計畫所設立的乳品廠分布於雲林至高雄間，地理位置多位於省道旁，交通便利、且使用上需符合土地利用法規。 2. 酪農區設置的各項考量：政策推行方向、氣候條件、鮮乳乳品加工廠需靠近市場、生產技術發展及地方文化等。	
七、回顧今日課程所學，閱讀教師提供的相關課程資料，嘗試回答下列問題： 1. 世界酪農業為何如此分布？ 2. 為何主要分布於歐美地區而非亞洲？	



◀ 回顧課程所學，
提出個人反思

單元二 酪農牛奶講座 (第3、4節)

學習活動設計

學習活動	備註
一、在地酪農來開講 ➡ 5 分鐘 - 主題：在地牧場經營甘苦談。 - 講者：臺南柳營地區三德牧場虎山酪農第三代經營。	
二、酪農人生分享 ➡ 80 分鐘 - 講座重點 —— 酪農產業的產銷經營，包括： - 聆 1. 酪農繼承百年家業後，經營模式的改變。 - 從乳牛飼養到牛奶上架的產銷販售過程。 - 接手經營過程中，自學相關專業知能所面臨的挑戰與心路歷程。 - 由講座分享內容，思考當前畜牧業經營的挑戰與突破。	
三、反思與提問 ➡ 15 分鐘 - 依據講座中所聞，進一步思考個人的心得與提問，完成講座心得紀錄。 - 嘗試由專題分享所提及之經營過程中的困難與挑戰，提出對於主講者目前經營牧場可能遇到的困難，發想並進行「牛奶」專題探究，課後可繼續完成，嘗試提出可能的解決策略。	附件 1

牛奶二三事

單元一 牛奶嚐風味 (第 1、2 節)

學習活動設計

學習活動	備註
一、牛奶風味體驗 - 試喝在地小農鮮乳、日本進口鮮乳、臺灣三大乳品公司鮮乳。⌚ 20 分鐘 - 進行牛奶品評：體驗、感受各家牛奶風味。 - 分析影響牛奶風味的因素⌚ 30 分鐘 參考教師提供的資料蒐集方向，蒐集與閱讀相關資料，嘗試分析影響牛奶風味的因素，資料蒐集重點包括： - 天氣溫度對乳牛產乳的乳脂肪含量之影響。 - 牛乳的賞味期限與保存方式之關聯。 - 牛乳常見的殺菌方式。	
二、認識牛奶檢驗的流程 - 瞭解鮮乳標章的行政管理制度：依據乳品加工廠收購之國產生乳量及其實際產製之鮮乳量，等量核發鮮乳標章。⌚ 20 分鐘 - 檢測牛奶新鮮度的步驟⌚ 10 分鐘 - 瞭解檢測牛奶新鮮度的重要原理與步驟： - 膠體溶液概念應用：瞭解膠體溶液的定義，理解牛奶酪蛋白膠粒帶負電荷，且具親水性形成結合水層，因此酪蛋白在乳中以穩定膠體狀態存在。 - 脫水作用概念應用：認識鮮乳酒精檢測之原理 - 脫水作用，檢測過程中，藉由脫水作用瞭解酪蛋白的穩定性，新鮮牛乳經脫水作用後酪蛋白相對穩定，不會聚合沉積，因此新鮮牛乳經過酒精檢驗不凝固。反之，若新鮮牛奶經過酒精檢驗後，酪蛋白聚合沉積形成凝固，則該牛乳酸度較高、酪蛋白不穩定，較不新鮮。 - 參考教師提供的牛奶知識網站，找到檢測牛奶新鮮度的說明內容，嘗試畫出牛奶新鮮度檢測的步驟，並能重述說明上述重點。⌚ 20 分鐘	鮮乳標章核發使用要點

補充說明

- 鮮乳標章的檢驗流程：鮮乳標章核發使用要點

農業部法規查詢系統 - 鮮乳標章核發使用要點

<https://law.coa.gov.tw/glrsnewsout/LawContent.aspx?id=GL000019>



- 實施鮮乳標章對臺灣乳業的影響

農業部出版品 - 農政與農情 -96 年 12 月

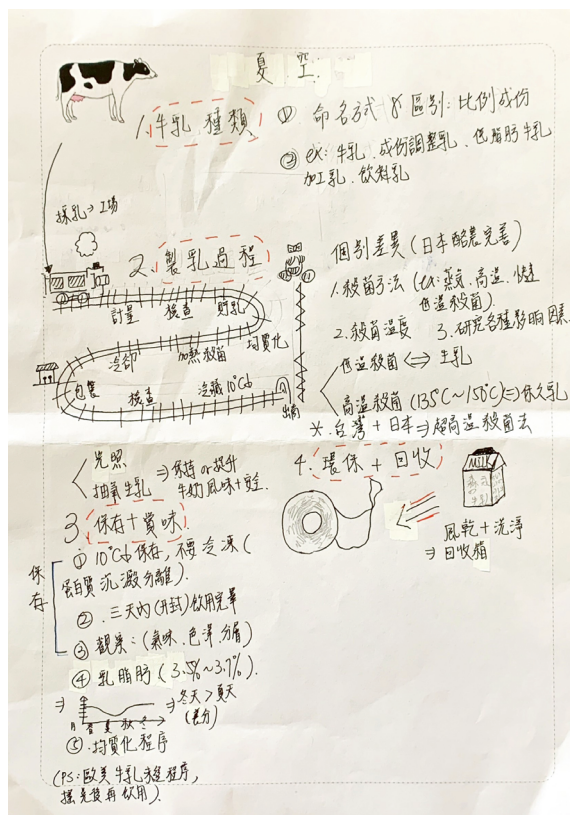
<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=13521&print=Y>



- 牛奶相關參考資料

日本一般社団法人 日本乳業協會：牛乳知識情報

<https://nyukyou.jp/dairyqa>



▲ 綜整網站閱讀的資料及教師講述內容，製作學習紀錄

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立臺南女子高級中學

Part 3

食農教育教學資源



◀ 牛奶新鮮度檢測實驗



牛奶新鮮度檢測實驗 ▶



◀ 小組合作：閱讀教師提供的資料與網站，分析相關

學習活動	備註
一、牛奶價格與選擇 使用行動載具上網閱讀教師提供的「國內鮮乳產業及競爭市況介紹」簡報以及國內各大品牌牛奶網站，嘗試回答下列問題： 1. 影響牛奶定價的因素 瞭解各品牌牛奶的定價與產品說明等資料，連結前述課程所學，嘗試推測各品牌牛奶相同容量訂價不同的可能因素。 2. 牛奶加工品與售價的關係 (1) 認識不同種類的牛奶加工品，瞭解不同加工品的定義與差別，如： ① 鮮乳與保久乳。 ② 調味乳 (如：巧克力牛奶)。 ③ 乳飲品 (如：木瓜牛奶)。 (2) 查找各種牛奶加工品的每毫升單價，思考可能影響定價的因素。	附件 2 15 分鐘 附件 2 15 分鐘
二、綜整與回應 完成前述資料蒐集與整理工作，選擇下列問題回答，完成學習紀錄： 1. 季節如何影響牛奶的定價？ 2. 影響牛奶產量的可能因素？ 3. 喝牛奶的目的為何？ 4. 如果要喝牛奶，選購時可以考量哪些原則？ 5. 常見牛奶加工品的差異以及選購重點？	20 分鐘 附件 2
三、奶製品甜點製作體驗：提拉米蘇 (Tiramisù) 1. 認識以奶製品為原料的常見甜點 2. 瞭解鮮奶油的製作過程。 3. 製作提拉米蘇。 (1) 清點食材與器具。 (2) 確認瞭解教師說明的製作步驟，參考黑板繪製的做法，小組合作完成提拉米蘇。	15 分鐘 25 分鐘 學生自備小型保鮮盒 (填裝一人份的提拉米蘇)

學習活動	備註
(3) 小組共同製作關鍵原料：馬茲卡彭起士 (Mascarpone) ① 500c.c. 鮮奶油加入 10c.c. 檸檬汁，均勻攪拌後放在紗布上過濾出乳清。 ② 90g 砂糖分 2~3 次加入過濾後的起士，均勻攪拌，調配出小組喜歡的甜度，完成馬茲卡彭起士。 (4) 製作個人提拉米蘇：使用自製馬茲卡彭起士，自由選用教師提供的提拉米蘇食材與份量 (手指餅乾、濃縮咖啡)，最後用細篩網撒上少量可可粉。 4. 品嘗成果與分享心得。 ➡ 10 分鐘 5. 下週課程預備： (1) 個人牛奶專題發想：確認理解教師提示之小組牛奶專題主題討論重點與重要預備工作。 (2) 確認組內分工預備下週起士製作所需食材。 6. 器材及場地恢復。	

補充說明

- 國內鮮乳產業及競爭市況介紹 (公平交易委員會，2019)

「鮮乳產業發展與交易公平調和宣導座談會」資料

<https://www.ftc.gov.tw/upload/3ee04f83-be33-4fd4-b802-19b7784b41ea.pdf>



牛奶美食節

單元一 牛奶專題探究 (第 1、2 節)

學習活動設計

學習活動	備註
一、個人「牛奶專題」發想 ➡ 20 分鐘 - 閱讀自己過往三週的學習紀錄。 - 選擇感興趣的主題，列出個人觀點。 - 個人牛奶專題發想短講預備 (3 分鐘短講) - 根據擇定的個人專題興趣主題，再次回顧前三週課程筆記 (包括：百年臺灣牛奶史、酪農區的設置與遷移、牛奶檢測、牛奶消費與選擇、酪農講座等)，擬出專題發想說明內容 (約 550~650 字)。 - 準備三分鐘口頭分享內容。	附件 3
二、牛奶專題發想：團體交流 進行 3 次 3 分鐘短講交流 ➡ 30 分鐘 - 同學兩人一組互相交流，輪流分享 3 分鐘，聆聽同學分享時需記錄聽到的關鍵字，嘗試理解同學的觀點，贈與分享者。 - 依此步驟每兩位同學進行 1 次短講交流，共計進行 3 次。 3 次 3 分鐘短講交流結束後，每位同學會獲得 3 份他人贈與的關鍵字紀錄。	附件 3
三、組成牛奶專題小組 - 仔細觀察其他同學為自己寫下的紀錄，嘗試歸納出自己短講內容的三個重要關鍵字。 - 於黑板上登記自己的關鍵字，尋找關鍵字與自己相近的同學，組成牛奶專題小組，每組大約 4-5 人。 - 牛奶專題小組組內交流個人想法，形成專題題目 (例如：如何為酪農提供教育訓練)。 - 進行小組專題分享，彙整提出關鍵議題與立論。 ➡ 20 分鐘 ➡ 10 分鐘 ➡ 20 分鐘	

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立臺南女子高級中學

Part 3

食農教育教學資源



◀ 閱讀個人學習紀錄，選擇有興趣的牛奶議題，提出個人觀點論述

▶ 與同學交流個人提出的主題與論點，並交換分享在對方短講中聽到的重要關鍵字，協助彼此釐清專題內容想像



◀ 收斂個人有興趣的牛奶專題關鍵字，尋找關注議題相近的組員

▶ 興趣相近的同學組成牛奶專題小組，交流論點，綜整論述



學習活動	備註
一、凝乳作用實驗：製作瑞可達 (ricotta) 起士 1. 瞭解牛奶遇酸凝固的蛋白質變性反應，會產生凝乳作用。 ⌚ 10 分鐘 2. 凝乳實驗：將牛奶與鮮奶油混合，小火加熱到鍋邊冒小泡即關火，加入檸檬汁攪拌至凝結。 ⌚ 25 分鐘 3. 以棉布分離乳清與乳酪，放冷藏庫待下節披薩製作使用。	小組準備 材料： 檸檬汁、 鮮奶油
二、牛奶遇酸實驗：製作馬茲瑞拉 (mozzarella) 起士 ⌚ 10 分鐘 1. 複習蛋白質遇酸的化學作用知識 2. 應用牛奶蛋白質遇酸反應，製作馬茲瑞拉起士： ⌚ 25 分鐘 (1) 牛奶加入檸檬酸後大力攪拌，加入凝乳酶後小力快速攪拌 (不超過 20 秒)，靜置牛乳至如同豆腐凝固，將凝乳切塊，加熱至 40°C 並攪拌 2 分鐘，撈起瀝乾。 (2) 在熱水中揉捏成形後，放入冷水中冷卻，即為馬茲瑞拉起士。	小組準備： 鮮奶 教師準備： 檸檬酸、 凝乳酶
三、製作披薩 ⌚ 15 分鐘 將市售披薩醬、自製的瑞可達 (ricotta) 起士鋪在披薩餅皮，進烤箱烤披薩。	
四、品嘗與回顧 ⌚ 15 分鐘 1. 品嘗今日牛奶加工品成品：瑞可達 (ricotta) 起士、披薩。 2. 回顧今日牛奶加工品應用的化學知識重點。 3. 器材與場地清潔。	

補充說明

本課程為跨領域、跨學科合作課程，可拆開單獨使用於相關學科中，亦可安排為每週兩節，執行六週的微課程。



◀ 使用牛奶與鮮奶油、檸檬汁，製作瑞可達 (ricotta) 起士



▶ 以棉布分離乳清與乳酪，完成瑞可達 (ricotta) 起士



◀ 應用科學反應，製作起士

附件 1 酪農牛奶講座

來自臺南柳營——三德牧場的虎山酪農。虎山酪農源自昭和日據時代自家經營牧場，以歷史的傳承為出發並藉由本土的歷史。聽虎山酪農創始人，酪農第三代——黃俊凱（阿凱），娓娓道來他的經營牧場與品牌之道，也從中窺見酪農的核心需求。將聽到的、想到的、還想知道的，通通記錄下來，阿凱將一一為妳解答！



Point of View / 我的觀點

I heard / 我聽到的	I Think / 我想到的
I wonder / 我還想知道的	
Insight / 我的洞見	



酪農阿凱的核心需求

--

附件 2 牛奶怎麼選？



大罐的比較便宜？

- ★ 搜尋網路上的資源（各網站或公司），擇一廠商瞭解其所販售的各種不同包裝牛奶相關資訊，如：容量、包裝、性價比等。
- ★ 試整理並呈現方便閱讀與理解的分析資料（比較表格、圖文等皆可）



不同時期的牛奶價格波動？

- ★ 嘗試蒐集查詢牛奶定價的相關資料，紀錄找到的資訊。



各種不同類型的牛奶加工品比較

- ★ 搜尋網路上的資源（各網站或公司），找出某一家公司的各種牛奶加工品，比較各品項的售價和容量包裝彼此之間的關聯性。
- ★ 嘗試整理並呈現你的發現（請至少包括三種不同品項；表格、圖文等皆可）。



結論與討論

- ★ 綜整以上，針對牛奶定價與加工等的相關議題，概述你觀察到的現象，提出個人論述。

附件 3 牛奶專題探究



Point of View / 我的觀點

- ★ 請依據前三週所學以及感興趣的主題形成你自己的觀點。
- ★ 準備三分鐘短講。

I heard / 我聽到的	I Think / 我想到的
I wonder / 我還想知道的	
Insight / 我的洞見	



Point of View / 我的觀點 3 分鐘短講交流

- ★ 邀請三位同學輪流練習三分鐘短講，並彼此紀錄聽到的關鍵字。
- ★ 請跟你一起練習三分鐘短講的夥伴寫下剛剛聽到你短講中至少 5 個關鍵字。

交流同學姓名	關鍵字 1	關鍵字 2	關鍵字 3	關鍵字 4	關鍵字 5
1.					
2.					
3.					



議 題 特 色 課 程

時計果

國立暨南國際大學
附屬高級中學



課程設計理念

暨大附中與埔里鎮農會合作，將食農教育以及四健會作業組融入校訂選修課程，帶領學生完成探究與實作專題。「時計果」是埔里在地特產一百香果的別稱，整體課程共計 18 節，主題一「時計花仙子」討論埔里大坪頂地區種植百相關的緣由與發展，認識在地農會組織及農業生產運作，進一步連結永續水資源應用，討論地環境永續發展與農作耕種的平衡議題；主題二「不完美熱情」以百香果的多元加工為主，製作百香果油醋醬、百香果軟糖，並擴展至新興飲食議題——運用晶球化原理製作百香果分子波波球。主題三「醜果大翻身」以提升百香果醜果果殼的加值運用，製作百香果手工皂，引導學生進一步發想百香果 LOGO 與文創商品設計，將完成的成品進行宣傳、販售，提升消費者對百香果的認識與好感。整體課程引導學生深入瞭解家鄉的農產業與其文化，融入國際重要新興議題——「循環經濟、資源永續」的概念，帶領學生體驗、探索如何將百香果的枝條、花、果殼以及果肉等，應用科學原理，進行各種加工實驗，透過知識整合，發展 STEAM 跨領域課程。

主題一：時計花仙子

介紹百香果的原產地、品種以及埔里大坪頂的源由後，安排校外參訪至當地友善百香果園參訪，瞭解農民使用的友善種植方式及理念，進一步延展至水資源運用及永續農業議題，帶領學生製作永續循環水車，應用此概念思考如何延伸應用於解決農業耕作中。

主題二：不完美熱情

以百香果的二級果處理為核心，討論如何運用天然與非天然食品加工來解決食物浪費與飢餓的議題，實作體驗包括：運用百香果天然風味製作健康的百香果油醋醬及百香果軟糖，以及認識新興飲食議題 - 分子料理，運用晶球化反應科學原理體驗製作分子波波球，並在理解分子料理的概念與原則後，小組嘗試設計發想分子料理，完成分子料理設計解說海報，佈置課程教室。

主題三：醜果大翻身

百香果除果肉可食品加工之外，果殼因富含花青素，可作為美妝產品原料，使用百香果殼粉體驗製作手工皂，並以此經驗為基礎，延展思考以百香果為主題，設計 LOGO 與文創發想，於農會展售中心實際宣傳、銷售，嘗試提升民眾對於百香果的認識，以解決百香果盛產及醜果利用等議題。

以「時計果」課程出發，暨大附中延伸發展的學習內容還包括：

1. 引導學生發展專題，回饋在地

以課程為本，引導學生延伸產出科學專題，並鏈結埔里鎮農會相關資源，鼓勵學生應用專題的製作歷程與成果，回饋在地；

2. 因應疫情，發展線上課程

為使學生「停課不停學」，因停課暫緩的食農教育課程，發展延伸議題的線上課程——「綠建築」，讓學生在疫情期間能累積與環境保護相關議題的延伸學習，累積擴展對於農業生產與環境議題之視野。



課程架構圖



教學活動設計

【主題】 單元／節數	【時計花仙子】 單元 1： 認識百香果農產業 ／ 2 節 單元 2：校外參訪： 百香果園實地踏查 ／ 4 節 單元 3： 永續發展的探究實作 ／ 4 節 (含水循環系統實作)	【不完美熱情】 單元 1： 『宅』主廚也要吃的健康 ／ 2 節 單元 2： 不只天然的尚好 —— 分子料理／ 2 節	【醜果大翻身】 單元 1： 後疫情的美麗新生活 ／ 2 節 單元 2： 文創發想與公益行動 ／ 2 節
	課程類型 ☐ 議題融入式課程 ☐ 議題主題式課程 ☒ 議題特色課程	課程實施時間	☐ 領域／科目： 綜合活動領域 ☐ 校訂必修 ☒ 校訂選修 ☐ 彈性學習課程／時間
實施年級	高中二年級		
總綱 核心素養	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。		
	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。		
	U-B1 具備掌握各類符號表達的能力，以進行經驗、思想、價值與情意之表達，能以同理心與他人溝通並解決問題。		
	U-B2 具備適當運用科技、資訊與媒體之素養，進行各類媒體識讀與批判，並能反思科技、資訊與媒體倫理的議題。		
	U-B3 具備藝術感知、欣賞、創作與鑑賞的能力，體會藝術創作與社會、歷史、文化之間的互動關係，透過生活美學的涵養，對美善的人事物，進行賞析、建構與分享。		
	U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。		
	U-C3 在堅定自我文化價值的同時，又能尊重欣賞多元文化，具備國際化視野，並主動關心全球議題或國際情勢，具備國際移動力。		

食農教育 學習主題 與內涵	【A-1 農業生產與安全】 食 U1. 分析應用科學與科技提高農業生產與經濟價值或改善農業生產對環境影響的相關策略。 食 U2. 分析農業領域相關的職業發展，瞭解農業產業的專業人才需求，探索新興科技於農業的應用及相關的職涯發展。 【A-2 農業與環境】 食 U4. 探討農業與聯合國永續發展目標的關聯性，提出有助達成永續發展的農業生產策略。 食 U5. 瞭解全球自然環境、社會經濟發展與糧食供應的關聯，探討永續糧食體系、糧食安全與消除飢餓等相關議題。 【B-2 飲食消費與生活型態】 食 U7. 關注全球性食安議題，探討由消費行動響應食安運動及提升食安的相關策略。 食 U8. 分析應用科學原理進行食品保存與加工的策略，並運用在地農產品進行實作。 【C-1 飲食習慣】 食 U10. 關注全球飲食趨勢，思辨不同的飲食型態，實踐合宜的飲食選擇。 【C-2 飲食文化】 食 U11. 反思全球化與多元文化對飲食趨勢的影響，表達個人對飲食文化形成的看法。
領域 學習重點	自然領域 【學習表現】 <u>必修</u> ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題的各種假設想法，進而以個人或團體方式設計創新的科學探索方式並得到成果。 po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 po-Vc-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題（或假說）。 ai-Vc-1 透過成功的問題解決經驗，獲得成就感。 ai-Vc-2 透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。 ai-Vc-3 體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。

領域 學習重點	<u>加深加廣選修</u>	
	pa-Va-1	能流暢運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，以有效整理資訊或數據。
	pc-Va-2	能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果，並選擇合適的發表方式和途徑。視需要，並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等。
	【學習內容】	
	<u>必修</u>	
	PMc-Vc-2	電在生活中的應用。
	PMc-Vc-3	科學的態度與方法。
	CCa-Vc-1	混合物的分離過程與純化方法：蒸餾、萃取、色層分析、硬水軟化及海水純化等。
	CJf-Vc-2	常見的界面活性劑包括肥皂與清潔劑，其組成包含親油性的一端和親水性的一端。
	CJf-Vc-3	界面活性劑的性質與應用。
學習目標	CNa-Vc-4	水循環與碳循環。
	<u>加深加廣選修</u>	
	CNa-Va-1	永續發展理念之應用。
	1.	認識百香果生產的相關知識。
	2.	瞭解農民（青農）與農會、農業部等生產者與相關農業組織、政府單位政策推動之間的關聯性。
	3.	實際走訪百香果園，認識農業生產與環境永續間的關係，進而發想並製作專題研究。
	4.	透過探究實作的歷程，學習尋找問題、解決問題，並連結聯合國永續發展目標之意涵，提出創新發想。

學習活動	備註
一、百香果「知」多少 ⌚ 20 分鐘 1. 小組合作討論對百香果的認識，完成心智圖。 2. 各組交流對百香果的基礎認識與理解。	
二、「源」「緣」不絕：百香果的來源及品種 1. 認識世界各地的百香果與各式品種。 ⌚ 10 分鐘 2. 認識臺灣市面上常見的百香果品種 (台農一號、滿天星與黃金)。 ⌚ 20 分鐘 3. 瞭解臺灣百香果品種研發的歷程，臺灣的氣候、環境所生產的百香果具備的特色，以及品種研發歷程中的困難及解決方法。	農業主題館：百香果 - 產業田間事
三、農場大小事：在地青農返鄉務農歷程經驗分享 ⌚ 30 分鐘 邀請在地青農到課堂上分享，分享重點： 1. 青農返鄉務農的心情與想法： (1) 自身與土地的情感連結。 (2) 選擇作物的各項考量。 2. 青農返鄉務農可運用的各項資源： (1) 政府提供的各項支持青農返鄉的政策與補助 (如：土地租賃、青年從農創業貸款等)。 (2) 青農返鄉務農實際運用各項資源的策略。 3. 返鄉務農的實務經驗： (1) 農事耕作的工作態度與信念。 (2) 如何定義務農成果的失敗與成功。	
四、拓展視野：認識農會 ⌚ 20 分鐘 1. 認識在地農業運作重要組織：埔里鎮農會。 2. 瞭解農業產銷與供銷的運作機制：農民直銷站。 3. 瞭解並加入農業推廣教育工作之一：四健會作業組。	埔里鎮農會網站 - 農民直銷站、推廣部及供銷部介紹

補充說明

農業部農業主題館：百香果

<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/index.php?id=161>



埔里鎮農會

<https://www.pulifarm.org.tw/>



- 百香果農業相關專業知識課程教學方式：
 - (1) 由教師請益農業改良場等專家後，彙整重點，與學生分享。
 - (2) 亦可邀請農業改良場專家共同參與，擔任專題講師。
- 青農返鄉相關政策參考資料：

農業部主管法規查詢系統 - 青壯年農民從農貸款要點

<https://law.coa.gov.tw/glrsnewsout/LawContent.aspx?id=GL000394>



青年農民輔導平台

https://academy.coa.gov.tw/YF/yf_knowledge.php?id=4



- 本單元進行完畢後，後續延伸引導學生產出科展專題作品：農民直銷 App

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
——
國立暨南國際大學附屬高級中學

Part 3

食農教育教學資源

學習活動	備註
一、實地踏查：百香果園 1 1. 認識百香果的生展種植與環境相關議題 ⌚ 20 分鐘 2. 瞭解埔里大坪頂區域適合種植百香果的環境條件。 3. 認識百香果種植的原理與機制： ⌚ 30 分鐘 (1) 種植方式：嫁接的原理。 (2) 花與果實的生成與結構。 (3) 百香果收成的問題與解決方案：吊網的由來。 4. 理解並反思農產種植相關的環境議題及可能解決策略，包括： ⌚ 20 分鐘 (1) 種植單一物種的疫病問題與解決方式：大坪頂果農之間的生產方式默契。 (2) 氣候變遷對農業生產的影響。 (3) 百香果盛產的創意運用發想：各式加工品。 (4) 廢棄百香果殼的處理方式。	
二、實地踏查：百香果園 2 1. 農場主人介紹農場及分享經營理念： ⌚ 30 分鐘 (1) 瞭解農場主人選擇有別於大坪頂其他農場的耕作環境之考量。 (2) 理解農場主人對友善耕作的信念及展現。 (3) 瞭解農場採取的友善耕作方式，以及面臨的困難與解決策略。 2. 百香果品評 ⌚ 20 分鐘 (1) 品評不同品種的百香果：外觀、顏色、香氣、風味、口感等，完成 google 表單，填寫個人品評紀錄。 (2) 認識百香果的不同產地與耕作方式：以臺農一號為例。	
三、思考與交流個人品評心得 ⌚ 30 分鐘 1. 觀察全班品評紀錄結果與個人品評心得的差異，思考每個人品評看法有所差異的原因。 2. 從品評的結果交流，進一步討論消費者喜好與農產供應及銷售的關係。	

學習活動	備註
四、小組討論與交流 1. 參考以下問題，進行小組討論 ➡ 30 分鐘 結束兩個農場的參訪後，依據參訪的學習內容、資料蒐集與個人心得，組內針對以下百香果種植與農場經營可能遇到的問題，討論解決方案： (1) 耕作方式（如：大面積耕作與友善耕作）與環境生態之間的關聯性及相互影響。 (2) 百香果收成時是否需要採用吊網，考量的原因為何？ (3) 百香果種植過程的疫病問題。 (4) 廢棄百香果殼的可能應用方式。 2. 小組報告：初步提出可能的解決方案與發表。 ➡ 20 分鐘	

補充說明

- 本課程內容對應之聯合國永續發展目標 SDGs 為「目標 12：確保永續消費與生產模式」。
- 本次課程，因應疫情，於停課期間延伸發展 18 小時線上微課程，以綠建築觀點，搭配環境、能源以及永續等面向讓學生進行科學專題發想與作品產出。
- 學生於本課程結束後，延伸學習完成之專題，請見附件 1。
- 建議邀請參訪農場導覽人員向學生說明適合百香果生長的環境條件，以及百香果的收成與採收判斷標準等，以利學生更瞭解百香果的生產與採收。



▲ 參訪百香果園，瞭解農場經營的心路歷程

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立暨南國際大學附屬高級中學

Part 3

食農教育教學資源

學習活動	備註
一、資源永續的重要性：認識「水資源」 ➡ 10 分鐘 以百香果園實地踏查學習經驗為基礎，聚焦「水資源與土地、農作三者之間的關係」，進行小組探究學習。 - 瞭解臺灣的水資源的基本知識： - 雨水：各地、各季節的降雨量狀況。 - 地下水：臺灣各地區的分布情形與使用情形 - 海水：臺灣沿海海水淡化的現況。 - 思辨臺灣對不同水資源的運用方式是否合宜： - 雨水：臺灣獨有地形對降雨保留率的影響； - 地下水：超抽地下水造成地層下陷問題； - 海水：海水淡化在臺灣的可行程度探討。	
二、水資源的應用：農業灌溉 ➡ 10 分鐘 - 認識農業常用的灌溉方式： - 河川引水：運用地形高低差分流引水灌溉田地。 - 水車引水：不需電力，即可將水輸送到高處 - 馬達抽水：使用電力設施或太陽能等供電系統，運用抽水馬達將水輸送至所需之處。 - 沙漠地區：利用地下管道收集水源，作為灌溉用水。 - 綜整上述課程學習，進行小組討論分享，理解資源（能源）永續運用的重要性。	
三、探究與實作：永續循環水車 ➡ 10 分鐘 - 確認永續循環水車材料（每人 1 份）： 600c.c. 寶特瓶 3 個 - 折彎吸管 5 支 15 公分細鐵絲 - 剪刀 1 把、美工刀 1 把 - 小熱熔膠槍 1 支、30 公分熱熔膠條 2 支 - 刺錐 1 支 - 打火機 1 個 - 抹布（或衛生紙），擦拭水用	

學習活動	備註
2. 觀看循環水車機構製作影片。 3. 掌握以下注意事項，製作循環水車機構： ➡ 150 分鐘 (1) 正確使用各項器材，確保安全，包括：熱熔槍的加熱及冷卻、刺錐加熱及使用方式以及美工刀切割的方式與範圍等。 (2) 注意黏合完整度，提高成品完成度：寶特瓶需熱熔膠黏合之處，必須完全乾燥，熱熔膠才能達到完整附著的密封效果 (3) 吸管的長度及連接位置為成功關鍵，可反覆觀賞影片，確認正確性。 (4) 進行加水測試，檢視黏合處是否需補強，確定製作成功。 (5) 掌握時間，提高效率。	為提高效率，可準備一桶水在教室，便於測試水車
四、成果展示 / 討論與反思 ➡ 20 分鐘 1. 展示個人作品，欣賞他人成果的作品。 2. 針對下列問題，進行團體討論： (1) 歸納分析失敗作品可能的成因，討論解決策略。 (2) 延伸探討循環水車的概念原理可做的其他應用。 (3) 從永續循環水車製作經驗，思考水循環的各種可行方案。	

補充說明

循環水車機構製作參考影片

https://www.youtube.com/watch?v=bZ3gP_sWtCY



- 本實作課程可能會有部分學生無法在時間內完成作品，建議提醒未完成的學生先參與器材及場地恢復，並鼓勵利用課餘時間，繼續完成。
- 教師可在實作過程中觀察學生製作的狀況，紀錄可能失敗的狀況，於成果展示時提出討論議題，引導學生交流。
- 善用停課不停學期間，彈性規畫延伸課程，鼓勵學生將今日小組討論結論，線上交流。

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
——
國立暨南國際大學附屬高級中學

Part 3

食農教育教學資源

以本堂課程學習內容為基礎，利用疫情期間停課不停學，小組持續進行討論製作交流簡報，進行線上交流：循環水車原理的創意延伸應用分享。

食農・循環創意 第一組

陳輔：夏慶毓
組員：李昆禹 許慧瑄
莊宗謙 劉書耘 池堯琳



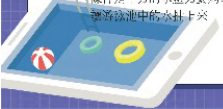
創意發想

發想1：
魚菜共生-利用水循環的原理將魚缸的水排上來澆，經過上方植物的土，自來水將魚缸的水過濾一次後，排進魚缸內。



創意發想

發想2：
游泳池內的水循環-游泳池的上方會有一個蓄水的地方，當上方的水滿的時候會往下倒，但條件是下方的水壓力足夠才能將游泳池中的水排上來。




創意發想

發想3：
自來水生產器-利用水循環這個裝置使水無限制循環，創造零廢特零污染。

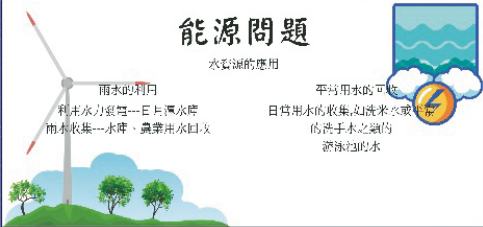
適合等各種社區廣場使用。

能源問題

水資源的應用

雨水的利用
利用水力發電-日片潭水潭
雨水收集-水降，讓雨水回流

平常用水的消耗
日常用水的收集，如洗米水或洗澡的洗手水之類的水



延伸觀察

日常生活的觀察：對植物內的水、農業的灌溉系統或是自己在家種的植物，像是魚菜共生。

國外：在泰國的街頭或影片，其實會發現他們會將人民日常使用的水全部收集在地下水中，然後經過過濾，過濾後的水就可以回到我們日常使用中。

心得感想

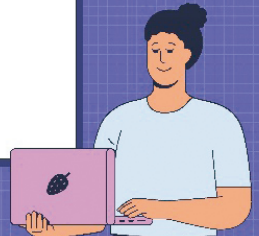
在製作過程中，漸漸會覺得不太容易，雖然試着加多一點，但會有一個問題就是這反應是不夠熱，後來將這個反應槽他有一點加化的狀態，將水以圓形，形狀然後會有個問題是，這個雖然做了但水氣在循環，可能問題在於瓶蓋的壓力不夠，所以需要將水重新用一次，然後要過濾過濾水的情況。

製作中曾遇到一個最大的問題，有大小的管接不上，到太久了也會發現問題無法成功，但整體來說很好玩。

by 奇洽



謝謝聆聽。



單元一「宅」主廚也要吃的健康（第 1、2 節）

學習活動設計

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

學習活動	備註
一、百香果的二級果應用 ➡ 10 分鐘 1. 複習先前課程學習的百香果相關知識。 2. 討論盛產的百香果及二級果可能的延伸應用。	
二、百香果加工應用：百香果橄欖油醋醬 ➡ 20 分鐘 1. 百香果 (2 顆) 前處理：收集果肉 / 果汁。 2. 將果肉、果汁放入果汁機中打成百香果汁，過濾雜渣。 3. 百香果汁加入橄欖油 (2 大匙)、鹽 (2 小匙) 與蜂蜜 (2 大匙)，攪拌均勻。	
三、百香果加工應用：百香果軟糖 1. 製作百香果軟糖。 (1) 瞭解製作基本步驟，清點材料，安排小組分工。 ➡ 10 分鐘 (2) 統計小組共同有空的課餘時間 (如：午休、下課、放學時間等)，與老師約定至教室完成後續切割分裝的時間。 (3) 參考附件二步驟，確認教師提示的注意事項，製作百香果軟糖。 ➡ 30 分鐘 (4) 課程時間內須完成「液態軟糖」，放入冰箱靜置 4 小時。 ➡ 10 分鐘	附件 1
四、成果品評與團體討論：食品加工與安全 ➡ 10 分鐘 1. 討論：小組製作歷程遇到的困難與待解決問題。 2. 品評：百香果橄欖油醋醬。	
五、課後小組討論作業說明 ➡ 10 分鐘 課後完成百香果軟糖切割後，各小組需品評成品，思考以下重點，提出食譜改善方案，下週與課堂中進行分享： 1. 百香果軟糖的風味及適口性。 2. 決定軟糖口感的關鍵材料。 3. 關注飲食健康，討論食用天然食材的重要性。 4. 呈上，如將百香果軟糖的材料調整為全天然，可能遇到的問題。	

Part 2

食農教育教案示例
國立暨南國際大學附屬高級中學

Part 3

食農教育教學資源

補充說明

實作參考網站：

百香果軟糖（果皮版）

<https://icook.tw/recipes/128843>



百香果知識參考資料：

農業部：國產農漁畜產品教材 - 百香果

https://fae.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=kids_edu_ad&id=11



單元二 不只天然的尚好 —— 國際議題（第 3、4 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、從國際飢餓議題探討食品加工與貯存 ⌚ 25 分鐘 - 回顧百香果軟糖品評與食譜改良建議。 - 瞭解目前國際上面臨飢餓議題的地區，以及食品加工與貯存如何解決飢餓議題，進一步討論新興食品加工。	
二、食品加工實作：分子波波球 ⌚ 20 分鐘 - 認識分子料理的基本概念： - 發展起源與特色 - 今日實作體驗應用的分子料理科學原理：晶球化反應 (Spherification) - 實作體驗：分子波波球 - 瞭解分子波波球的製作步驟與重點，清點材料與器材，確認小組分工。 ⌚ 10 分鐘 - 依據附件 2 提示之重點，製做百香果分子波波球。 ⌚ 20 分鐘 - 品嚐成品。 ⌚ 10 分鐘	附件 1
三、延伸設計：分子食物的想像 ⌚ 15 分鐘 參考分子料理概念，發想其他分子食物，並用法式料理繪製的手法，完成圖文介紹，小組討論重點： - 預計繪製的分子食物項目。 - 設計分子食物的材料、設計理念的 - 課後的小組分工與進度規劃。	

補充說明

- 分子料理教學參考資料：

泛科學：令人驚奇的分子料理是這樣來的：食品科學中的晶球技術（上）

<https://pansci.asia/archives/164992>



泛科學：從炫技料理到可食用水球：食品科學中的晶球技術（下）

<https://pansci.asia/archives/165006>



- 本課程內容對應之聯合國永續發展目標 SDGs 為「目標 2：終止飢餓」。
- 「分子食物的想像」圖文製作，於課程中小組討論決定繪製方向，利用課後時間完成作品。教師可蒐集各組成果，展示於教室中，鼓勵學生相互欣賞，交流發想歷程。



▲ 百香果的加工應用實驗 - 百香果軟糖

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立暨南國際大學附屬高級中學

Part 3

食農教育教學資源

醜果大翻身

單元一 後疫情的美麗新生活（第 1、2 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、百香果手工皂實作 1. 認識手工皂的種類： (1) 依製作方式分類：冷製皂、熱製皂、融化再製皂、再生皂。 ➡ 10 分鐘 (2) 瞭解今日製作百香果手工皂採用冷製皂作法的科學原理：鹼液製作及皂化反應。 ➡ 20 分鐘 2. 製作百香果手工皂： (1) 閱讀學習單、聆聽教師說明，瞭解製作步驟與注意事項。 ➡ 10 分鐘 (2) 清點工具，確認小組分工。 ➡ 10 分鐘 (3) 小組合作，參考附件 2 及教師提示注意事項，製作百香果手工皂。 ➡ 25 分鐘 ① 參考計算公式，計算氫氧化鈉及冰水的用量。 ② 領取並確認各項原料份量。 ③ 進行製作。 (4) 小組排定課後工作，向教師回報： ➡ 15 分鐘 ① 每日檢視手工皂靜置的變化。 ② 3 天後切皂的時間。 ③ 切皂後每週觀察手工皂硬度變化工作排班。	附件 2
二、小組討論及團體交流 ➡ 10 分鐘 1. 軟皂與硬皂的差異及製作的科學原理。 2. 百香果還可以做其他那些創意發想與應用。	

學習活動	備註
一、欣賞文創的意義與案例 1. 欣賞在地農業特色的文創案例。 ➡ 20 分鐘 2. 討論文創產品的價值與意義：如連結土地，推廣在地農產品。 ➡ 10 分鐘	
二、時計果文創產品：LOGO 發想與製作 ➡ 10 分鐘 小組共同合作，完成以下： 1. 回顧時計果系列課程，構思如何說一個與時計果相關的在地故事。 2. 在地形象 Logo 提案 ➡ 10 分鐘 (1) 回顧課程，思考可以做為發想素材的在地元素？ (2) 決定小組 LOGO 設計的主元素與創作方向。 3. 小組創作：在地形象 LOGO 設計 ➡ 20 分鐘 (1) 確認 LOGO 設計。 ① 決議 LOGO 設計理念與主視覺素材 ② 繪製草稿，討論後續修改方向。 (2) 討論文創產品創作品項：以此 LOGO 為主視覺，預計開發的文創產品。 ➡ 15 分鐘 (3) 安排工作進度規劃，以利課後持續進行，如： ➡ 15 分鐘 ① 定稿 LOGO。 ② 文創產品的設計與試作。 ③ 時計果文創產品的製作與成品宣傳、販售方式等規劃。	
三、時計果文創產品：設計與公益販售 ➡ 課後時間 1. 小組持續與老師討論，完成文創產品。 2. 公益販售體驗：透過埔里鎮農會農民直銷站設置「夢想起飛，公益平台」，進行公益販售，並將所得捐助予地方所需單位。	

補充說明

本課程結合農會四健會作業組任務，引導學生持續產出相關專題，精彩成果說明如下：

『香』遇音樂

<https://www.youtube.com/watch?v=DbhhPeVcb6I>



在地食農文創商品：

獲得南投縣課程創作競賽冠軍，於農會販售並將所得捐助公益

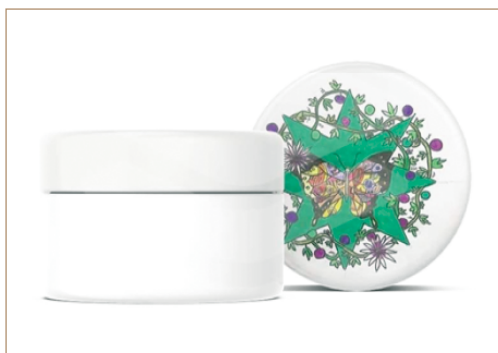
<https://today.line.me/tw/v2/article/wJJXBNw>



* 時計果 LOGO 應用：



▲ 彩繪時鐘



▲ 化妝品包裝

* 學生於農民直銷站 展示販售文創設計 作品：



時計果 T-shirt ►

【感謝「農業部臺中區農業改良場埔里分場、南投縣農會、國立暨南國際大學、國立中興大學、陳楷文先生工作室、上華國際合作股份有限公司以及好棒設計工作室等」協助本校食農教育相關課程發展與執行】

附件 1 百香果加工應用



百香果橄欖油醋醬

材料		步驟
- 百香果 2 顆 - 橄欖油 2 大匙 - 鹽 2 小匙 - 蜂蜜 2 大匙 - 全麥麵包或法國麵包		- 百香果切半，蒐集果肉及果汁。 - 果肉、果汁放入果汁機打成果汁，使用濾網勾過濾殘渣。 - 將橄欖油、鹽、蜂蜜等加入百香果汁，攪拌均勻。 - 麵包沾少許完成的百香果橄欖油醋醬，品嚐風味。
工具		
果汁機	濾網勺	碗 1 個



百香果軟糖

材料		步驟
- 現挖百香果汁 200g (過濾後 200g) - 細砂糖 170g - 麥芽糖 100g - 檸檬汁一小勺 - 吉利丁粉 40g (素食者可用吉利 T 粉取代)		- 百香果切半挖出果肉後，進行過濾去籽。 - 鍋內倒入百香果汁與檸檬汁，小火隔水加熱。 - 加入麥芽糖攪拌均勻。 - 放入吉利丁粉 - 放入部分細砂糖攪拌均勻，繼續分批「加入剩餘」細砂糖。 - 不斷攪拌直到粉類原料皆融化，熄火，將液態軟糖倒入盛裝容器後放涼。 - 放涼後放入冰箱，冷藏 4 小時以上。 - 進行成品包裝。
工具		
鍋、湯瓢 - 瓦斯爐 - 烘焙紙 - 鐵盤或保鮮盒等適合放置液態軟糖的容器		

補充說明

- 請使用隔水加熱法，避免果漿燒焦。
- 為避免砂糖結塊影響口感，建議細砂糖分 2~3 次加入。



百香果分子波波球

材料	步驟
- 海藻酸鈉 2g - 百香果汁 200g - 氯化鈣 2g - 水 200ml	- 製作海藻酸鈉溶液：取一玻璃杯裝百香果汁，將海藻酸鈉加入百香果汁中，攪拌均勻。 - 製作氯化鈣溶液：取另一玻璃杯，將氯化鈣加入水中，攪拌均勻。 - 海藻酸鈉溶液裝進針筒，滴入氯化鈣溶液。 - 成型的百香果波波球靜置於氯化鈣溶液約 5 分鐘後可取出，浸泡於清水，除去異味。
工具	
- 針筒 (或滴管) - 透明玻璃杯 2 個 (240ml 以上)	

補充說明

- 針筒的位置距離氯化鈣溶液表面約 1-2cm 較佳，距離太遠會導致球體受到位能撞擊，因水體表面的關係產生變形。



百香果



百香果手工皂

材料	步驟
● 百香果殼粉 50 g ● 橄欖油 300g ● 棕櫚油 200g ● 椰子油 100g ● 氫氧化鈉 (NaOH) 87g ● 冰純水： 氫氧化鈉 $\times 2/2.5$ 倍 = 176/217.5g	1 加熱：將橄欖油、棕櫚油、椰子油倒入不鏽鋼鍋中，油溫加熱至 50°C。 2 分次慢慢將氫氧化鈉倒入冰純水中慢慢攪拌，完成鹼水。 3 等待鹼水變清澈，同時注意鹼水溫度需控制在 40 至 50°C 之間，溫度過高可使用隔水降溫。 4 製作皂液：當鹼水與油溫皆分別在 40 至 50°C 之間，且兩者溫差不差過 10°C，即可將鹼水倒入油鍋中攪拌。 5 攪拌均勻後，改使用電動攪拌器持續攪拌。 6 持續攪拌直到在皂液表面畫「8」字能夠看見明顯的痕跡時，加入百香果殼粉。 7 將皂液倒入模具中，輕輕搖晃使皂液流平。 8 裝填皂液的模具需置於陰涼處約 3 天左右後，取出切皂，切皂後再放置 3~4 週。
工具	
● 不鏽鋼鍋 ● 手工皂模具 ● 電動攪拌器 ● 工作棉手套 ● 護目鏡	

補充說明

- 氫氧化鈉用量計算公式 =
橄欖油重量 $\times 0.134$ + 棕櫚油重量 $\times 0.141$ + 椰子油重量 $\times 0.19$
- 冰水用量計算公式 = (氫氧化鈉重量 $\times 2$) $\div$ (氫氧化鈉重量 $\times 2.5$)
- 鍋具需使用不鏽鋼材質，鋁製容器不能接觸鹼性物質。
- 鹼水與油的混合過程必須慢慢進行，建議戴上手套與護目鏡，且過程中會產生高溫與有毒氣體，請在通風處操作。



議 題 特 色 課 程

八卦山下的咖啡

國立彰化高級中學



課程設計理念

國立彰化高中於高一開設「食農一食育・食安」校訂選修課程，其中，食農課程設計探究主題為「八卦山下的咖啡」，針對高一學生以「農業生產與環境」為主軸，結合「飲食健康與消費」、「飲食生活與文化」設計兩個主題共計 10 節課以及一日校外參訪。主題一「從世界咖啡看臺灣咖啡發展」介紹臺灣咖啡農產品的發展現況、行銷與消費，探討咖啡種植與環境倫理、永續發展的關連配合主題一的課程內容，進一步安排「校外咖啡產業參訪」，讓學生瞭解咖啡從種植、採收處理，認識並探究多樣的農業相關職業生涯。主題二「啡常時尚」從咖啡烘豆開始，介紹咖啡萃取、品嚐以及調製成咖啡飲品的過程。

從世界咖啡看臺灣咖啡發展

從世界咖啡看臺灣咖啡發展，認識各國的咖啡種植與多元的咖啡飲食文化，理解公平交易認證咖啡，關懷生態倫理與永續發展議題。進一步，透過認識臺灣咖啡，瞭解在地咖啡農產品與加工建立多吃在地、當季食材的綠色飲食的習慣，落實低碳飲食的行動。

校外參訪 —— 八卦山咖啡與咖啡館

透過參訪、體驗彰化在地八卦山咖啡生產，瞭解咖啡品種與採收後的製程，理解咖啡的產、製、儲、銷等歷程，討論咖啡與生活的關連性，瞭解臺灣咖啡產業的發展，並關懷相關議題（如：咖啡農民的生活與生涯、咖啡的相關產業政策、有機咖啡農業、雨林聯盟認證咖啡等）。

啡常時尚

課程從品評咖啡的不同方式展開，介紹咖啡風味輪，提升學生的味覺覺察敏銳度，認識不同程度的烘焙咖啡豆與多樣的萃取咖啡方式，提升對咖啡飲品的認識。另，考量學生的發展階段，特別說明咖啡對身體的影響，提醒喝咖啡飲品時應透過「咖啡因飲品標示」，能依個人年齡並考量健康，合宜飲用咖啡。



課程架構圖



教學活動設計

【主題】 單元／節數	【從世界咖啡看臺灣咖啡發展】 單元一： 啡在世界：喝出臺灣的黑金／2 節 單元二： 啡在彰化：咖啡的種植與加工／2 節	【校外參訪一八卦山咖啡與咖啡館】 校外參訪一八卦山咖啡與咖啡館／8 小時（1 日）	【啡常時尚】 單元一： 啡常品味／2 節 單元二： 啡常玩家／2 節 單元三： 啡常健康／2 節
課程類型	☐ 議題融入式課程 ☐ 議題主題式課程 ☒ 議題特色課程	課程實施時間	☐ 領域／科目： 綜合活動領域 ☐ 校訂必修 ☒ 校訂選修 ☐ 彈性學習課程／時間
實施年級	高中一年級		
總綱 核心素養	J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。 J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。		
食農教育 學習主題 與內涵	【A-1 農業生產與安全】 食 U1 分析應用科學與科技提高農業生產與經濟價值或改善農業生產對環境影響的相關策略。 【A-2 農業與環境】 食 U4 探討農業與聯合國永續發展目標的關聯性，提出有助達成永續發展的農業生產策略。 食 U5 瞭瞭解全球自然環境、社會經濟發展與糧食供應的關聯，探討永續糧食體系、糧食安全與消除飢餓等相關議題。 【B-1 飲食與健康】 食 U6 運用生命期營養需求的概念及食物選購原則，為家人設計健康飲食計畫。		

食農教育 學習主題 與內涵	【B-2 飲食消費與生活型態】 食 U9 以飲食議題探究消費公民權的理念，發揮公民責任維護社會公共利益。 【C-1 飲食習慣】 食 U10 關注全球飲食趨勢，思辨不同的飲食型態，實踐合宜的飲食選擇。 【C-2 飲食文化】 食 U11 反思全球化與多元文化對飲食趨勢的影響，表達個人對飲食文化形成的看法。 食 U12 探討各國飲食文化特色，分析飲食文化與農業生產的關聯性，設計並製備不同文化的餐點。
領域 學習重點	綜合活動領域 【學習表現】 家 1a-V-1 評析家庭、傳媒對飲食行為的影響，並能掌握各生命階段營養原則，為自己與家人規劃健康飲食。 家 1a-V-2 尊重多元飲食文化，關懷全球飲食議題，落實糧食永續的飲食行動。 創 1a-V-2 剖析飲食消費與環境資源的關係，探索友善環境的料理方式和食材挑選要點。 創 1b-V-2 瞭解現代輕食、各式風味飲品的種類與營養，並學習簡易製作。 【學習內容】 家 Aa-V-2 在地與異國飲食文化。 家 Aa-V-3 綠色飲食與糧食永續。 創 Aa-V-2 友善環境的食材挑選與烹調。 創 Ab-V-2 樂活輕食與風味飲品。
學習目標	1. 瞭解咖啡的歷史與各國咖啡文化。 2. 認識臺灣咖啡產業及其與地理環境的關聯，瞭解在地八卦山咖啡的發展與生產概況。 3. 從公平貿易及環境永續的角度，思辨咖啡的生產、銷售與消費之關聯。 4. 透過體驗與參訪，認識咖啡相關職業的工作內涵與生涯。 5. 認識咖啡因攝取標示，瞭解咖啡因攝取與青少年健康的關聯性，能依據年齡與健康狀況，合宜飲用咖啡。

從世界咖啡看臺灣咖啡發展

單元一 啡在世界——喝出臺灣的黑金（第 1、2 節）

學習活動設計

學習活動	備註
一、非常久遠 ⬅ 25 分鐘 1. 瞭解咖啡歷史與文化。 2. 認識世界三大飲料之一：咖啡的起源與相關文化。	農業部咖啡主題館：咖啡考古
二、啡在臺灣 ⬅ 25 分鐘 1. 瞭解臺灣種植咖啡的歷史。 2. 瞭解臺灣咖啡種植概況：區域與面積。 3. 認識彰化市農業特色：「彰化三寶」八卦山咖啡、純龍眼蜂蜜及糯米荔枝乾。	
三、介紹公平貿易咖啡 ⬅ 15 分鐘 1. 認識世界咖啡的消耗量。 2. 瞭解臺灣一年咖啡的消耗量與產量。 3. 認識公平貿易認證咖啡的相關知識。 (1) 友善小農：採保證收購價格促策略保護咖啡小農權益，同時可利用社區發展基金，改善當地社區水電、醫療、教育等基礎設施。 (2) 友善環境：使用永續的生產方式、尊重自然環境，全世界有近 80% 的有機咖啡可是來自於公平貿易的生產者種植的。 (3) 友善消費者：清楚追溯產品的來源。	農業部咖啡主題館：咖啡產業資訊
4. 瞭解公平貿易咖啡延伸議題：關注兒童與婦女的人權。 ⬅ 20 分鐘 (1) 保障兒童接受教育的權利。 (2) 提升婦女的經濟與社會地位。 ⬅ 15 分鐘	國際公平貿易組織臺灣分會網站

補充說明

農業部農業知識入口網：咖啡主題館

<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/index.php?id=44588>



國際公平貿易組織：台灣分會網站

<https://fairtrade.org.tw/>



農業部：國產農漁畜產品教材 - 咖啡

https://fae.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=kids_edu_ad&id=11



Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立彰化高級中學

Part 3

食農教育教學資源

學習活動	備註
一、啡在彰化 —— 八卦山咖啡與在地環境、農業生態  20 分鐘 - 討論不同產地咖啡的碳足跡。 - 認識八卦山咖啡： - 八卦山低海拔台地與農業生態、咖啡生產的關連性。 - 八卦山咖啡產業近期重要發展：閱讀八卦山咖啡產業蓬勃發展相關新聞，瞭解近年積極發展的咖啡產業概況。	
二、咖啡種植環境與生態 - 瞭解咖啡的種植環境與生長過程。  10 分鐘 - 認識咖啡果實：  15 分鐘 - 觀察咖啡果實的構造。 - 瞭解咖啡果實各部位的功能，完成紀錄。 - 認識世界三大咖啡栽培種，觀察外型差異：  15 分鐘 - 阿拉比卡 (Arabica)：世界總產量最多、最常見的咖啡栽培種，又名阿拉伯咖啡、小果咖啡。阿拉比卡咖啡，佔世界栽培面積最大。 - 羅布斯塔 (Robusta)：世界總產量排名第二，又名剛果咖啡、中果咖啡。 - 賴比瑞亞 (Liberica)：世界總產量少，僅在少數國家消費飲用，又名利比亞咖啡、大果咖啡。賴比瑞亞咖啡種植面積小，世界總產量少。	農業部咖啡主題館：咖啡家族
三、認識常見的咖啡加工處理 - 認識咖啡果實採收後，加工處理完成生豆的基本步驟：  20 分鐘 去皮、乾燥、去殼。 - 瞭解咖啡加工處理的不同方法，分析其優缺點： - 日曬自然乾燥法 (Dry method)：天然日曬後再使用去殼機去除咖啡果皮與果肉，成本較低，但加工品質受限於陽光是否充足，生產的咖啡豆較易有瑕疵豆或雜質。 - 水洗法 (Wet method)：使用蓄水槽、果皮去除機、發酵槽、水洗槽以及去殼機等各項設備完成咖啡加工的步驟，成本較高但可以減少缺陷風味，是臺灣最常使用的處理方法。	教師參考相關網站整理後與學生分享： 農業部咖啡主題館：咖啡後製 農業部茶及飲料作物改良場：特用作物 - 咖啡專欄

學習活動	備註
(3) 半水洗法 (Semi-wet method)：介於前述兩者之間，與水洗法之別在於咖啡果實去除果皮與部分膠質體後，直接陽光日曬直到乾燥，未使用發酵槽，比水洗法更加節省水資源的利用；又稱蜜處理法。 3. 依據上述，團體討論：八卦山地區咖啡豆採收後適合的處理方式及原因。	
四、校外參訪：確認參訪行程與注意事項 ➡ 20 分鐘 1. 教師解說參訪地點及流程： (1) 阿束社咖啡園：八卦山在地咖啡農園，當日將實地觀察咖啡豆種植、加工與烘豆的過程，並實際體驗製作掛耳咖啡。 (2) 中央圖書館：百年書店 —— 中央書局轉型經營後開設的咖啡館，將感受咖啡館的文學與藝術，認識世界各種特色與飲品製作方式後，實際品嚐咖啡飲品。 2. 確認理解並完成參訪預備。	

補充說明

- 課程預備需採購不同種類的咖啡豆生豆，或已烘焙好的咖啡豆，可用於此節課觀察，以及烘豆、萃取與品味等課程體驗。
- 八卦山地區近年咖啡產業發展介紹：

彰化市農會 (2020/02/27) 八卦山咖啡 Coffee

https://www.chctfa.org.tw/shop/main.php?fid=04&page_name=product_detail&prod_id=25



葉靜美。(2020.01.13)。百位傑出農民受表揚 八卦山咖啡會場飄香。

<https://www.nownews.com/news/20200113/3882326/>



- 參考資料：

農業部茶及飲料作物改良場：特用作物 - 咖啡專區

<https://www.tbrs.gov.tw/ws.php?id=1479>



- 田光壽 (2015)。烘豆大全 —— 首爾咖啡學校之父的私房烘豆學 (初版)。陳曉菁譯。台北市：四塊玉文創。

校外參訪：八卦山咖啡與咖啡館

學習活動		備註
一、報到、車程 (前往參訪地點 1)	← 30 分鐘	利用車程時間進行
瞭解本次食農教育校外參訪的流程及注意事項。		
二、參訪地點 1：阿束社咖啡園 (八卦山)		
1. 說明生豆栽植至咖啡豆製作歷程	← 100 分鐘	配合課程實際狀況，安排休息時間
2. 藉由咖啡香瞭解咖啡豆不同風味與香氣	← 15 分鐘	
3. 耳掛式咖啡 DIY	← 35 分鐘	
三、午餐與休息時間	← 90 分鐘	
在咖啡園主經營的咖啡店品嚐在地咖啡飲品與午餐。		
四、車程 (前往參訪地點 2)	← 40 分鐘	瞭解參訪地點 2「中央書局」的基本資料
五、參訪地點 2：中央書局		
咖啡歷史文化與咖啡館：		配合課程實際狀況，安排休息時間
1. 認識百年書店——中央書局的經營史與現況 (咖啡館經營)	← 50 分鐘	
2. 認識世界各地咖啡豆特色與品茗	← 100 分鐘	
六、回程	← 40 分鐘	
分享今日參訪心得：		利用車程時間進行
1. 對咖啡的認識與想法		
2. 支持在地咖啡的消費行動策略		
3. 今日新知學習分享		

補充說明

透過實地校外參訪，能讓學生認識在地咖啡、臺灣咖啡與世界咖啡。由參訪在地農場與咖啡館來認識彰化縣的農產品，瞭解彰化在地的農業相關資源，累積農業相關知識，培養探究的能力與對自然環境的親近態度，也思考個人用行動愛上家鄉的可能作為。

Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵



▲ 認識日曬法，體驗翻曬咖啡豆

Part 2

食農教育教案示例
國立彰化高級中學



▲ 體驗製作：耳掛式咖啡

Part 3

食農教育教學資源

學習活動	備註
一、認識磨豆機與咖啡萃取器具 ➡ 10 分鐘 - 觀賞影片，認識磨豆機的使用重點。 - 認識各類萃取咖啡機具及運作原理，如手沖咖啡工具、虹吸式器具、義式咖啡機、摩卡壺等。	教師準備磨豆機及各式萃取咖啡機具
二、體驗磨豆機與咖啡萃取 - 分組體驗運用 1~2 種不同的咖啡萃取器具 ➡ 15 分鐘 - 小組分享：體驗的心得 ➡ 10 分鐘	
三、啡常風味：咖啡飲品特色與多元文化 ➡ 15 分鐘 - 認識常見的咖啡飲品。 - 黑咖啡 (Black Coffee) 泛指所有萃取後，沒有添加任何調味品的純咖啡。 - 濃縮咖啡 (Espresso)：以高壓熱水沖過咖啡粉餅製成的濃縮飲品，味道濃厚強烈，1 次通常只有 30 ~ 60ml，大多數的調味咖啡以此為基底，稀釋、添加調味製成。 - 美式咖啡 (Americano)：在濃縮咖啡中加入熱水稀釋而成。 - 拿鐵 Caffè Latte：泛指由熱鮮奶所沖泡的飲品。一般的拿鐵咖啡的成分是三分之一的濃縮咖啡加三分之二的鮮奶，並加入些許奶泡。 - 卡布奇諾 (Cappuccino)：濃縮咖啡、蒸氣牛奶和奶泡的比例約 1：1：1 調製而成。 - 摩卡 (Mocha)：濃縮咖啡中加入蒸氣牛奶和熱巧克力的比例約為 2：2：1 調製而成。 - 認識特色咖啡與其文化： - 白咖啡 (Flat White)：源自澳洲和紐西蘭的咖啡飲品，又名「澳洲咖啡牛奶」。 - 阿芙佳朵 (Affogato)：杯中放入香草冰淇淋，再淋上 1 ~ 2 shot 的義式濃縮咖啡。 - 愛爾蘭咖啡 (Irish Coffee)：以黑咖啡、糖和威士忌混合而成的雞尾酒，再搭配鮮奶油或奶泡飲用。	

學習活動	備註
四、小小杯測師：咖啡品嘗技巧與鑑賞力 1. 瞭解與體驗咖啡相關職業——杯測師的工作內涵。 ➡ 15 分鐘 2. 瞭解咖啡杯測的基本知識： (1) 杯測目的：發覺咖啡的優缺點，決定後續消費、採購、保存等方式。 (2) 準備事項：安靜、沒有其他刺鼻氣味或香氣、的環境。 (3) 杯測順序：烘焙、磨豆、測試研磨後的香氣、萃取咖啡。 (4) 杯測重點：乾淨度、甜度、酸度、乾香、濕香、口腔觸感、餘韻、均衡度及整體感受。 3. 小組依照杯測步驟，使用八卦山咖啡豆，進行五感體驗，完成小小杯測師評鑑紀錄： ➡ 25 分鐘 (1) SMELL 聞：品嘗咖啡前，先聞一聞咖啡特有的香氣。 (2) SLURP 啜飲：啜飲一小口，感受咖啡充滿整個口腔與上顎直至鼻端的風味與香氣變化。 (3) LOCATE 體會：體會不同舌頭部位品嘗到咖啡的風味。 (4) DESCRIBE 描述品嘗的感受：嘗試用語言描述前述的體驗過程及感受。 4. 全班分享討論：咖啡五感體驗的心得 ➡ 10 分鐘	附件 1 農業部茶及飲料作物改良場：咖啡杯測

補充說明

- 建議備有咖啡相關設備，以利課程進行。
如：手沖咖啡工具、虹吸式器具、義式咖啡機、摩卡壺等。
- 參考資料：

咖啡杯測（農業部茶及飲料作物改良場）

<https://www.tbars.gov.tw/ws.php?id=4847>



滴濾、手沖、虹吸壺哪裡不同？認識 6 種咖啡萃取方式

自由電子報 2018/06/08——<https://food.ltn.com.tw/article/7649>



補充說明

認識【咖啡風味輪】！咖啡的千香萬味你到底聞出了多少種？

<https://reurl.cc/b7aeGl>



咖法森林 (教您使用 SCAA 咖啡風味輪 —— 中文翻譯版下載)

<https://reurl.cc/Y8Rm8X>



- 鄭雅綺。(2013)。咖啡大師的咖啡館（初版）。台北市：三有圖書。
- 劉家維。(2012)。ESPRESSO 咖啡聖經（初版）。台北市：四塊玉文創。
- 安妮特·穆德維爾。(2015)。咖啡聖經（初版）。林晏生譯。新北市：風書坊文化。
- 都形秀。(2015)。COFFEE BREWING 沖一杯好咖啡（初版）。馮燕珠譯。新北市：風書坊文化。



▲ 咖啡五感體驗：聞 SMELL 咖啡

學習活動	備註
一、烘豆大全 15 分鐘 老師準備不同烘焙程度的咖啡豆，學生分組進行： 1. 分辨並認識咖啡豆的烘焙程度（淺焙、中焙、深焙）。 2. 瞭解烘培過程及不同烘焙程度的豆子對咖啡風味的影響。	附件 2
二、烘豆大師：小組烘豆體驗 20 分鐘 1. 進行第一次烘豆實驗：完整進行「淺焙 → 中焙 → 深焙」的烘豆過程，觀察記錄咖啡豆隨溫度變化的差異與烘豆成果比較。 2. 第二次烘豆實驗：小組選定有興趣的烘豆程度，再進行一次，詳細記錄。	附件 3 教師準備烘豆器具
三、啡常玩家 1. 瞭解手沖咖啡的萃取技巧及原理：金杯理論 將萃取率、濃度、粉水比等數據量化，透過精準的計算，讓咖啡變得好喝。 2. 瞭解何謂單品咖啡、精品咖啡、綜合咖啡及義式咖啡、並認識咖啡新潮療第三波咖啡的概念，討論個人未來購買咖啡飲品時的喜好及選購考量。 3. 小組體驗： (1) 組員輪流進行。 (2) 參考教師提供的手沖步驟參考資料，控制水粉比、水溫、時間與注水方式等，嘗試沖出八卦山咖啡的最佳風味特色。 (3) 小組分享：組內嘗試後認為最佳的手沖注意事項。	附件 3 15 分鐘 25 分鐘 10 分鐘

補充說明

- 建議備有手沖咖啡工具，以利課程進行，方便進行課程。
- 「咖啡烘豆」課程策略建議：
 - 烹飪教室具備咖啡烘豆相關設備：視教室設備進行調整，帶領學生觀察。(如：咖啡烘豆機、手網烘焙器材、陶鍋烘焙等)。
 - 烹飪教室無咖啡烘豆相關設備，可參考下列替代方式：
 - 善用蓄熱效果良好的平底鍋，進行實作觀察。
 - 規劃鄰近農場或咖啡館的戶外參訪。
 - 邀請鄰近農場或咖啡館人員提供合宜設備，到校示範。
- 「啡常玩家」課程如需簡化手沖咖啡的流程與設備，可用濾掛式咖啡取代。
- 參考資料：
 - 潘佳霖 (2020)。陶鍋炒豆學：機器烘豆無法取代的咖啡風味。幸福文化出版。

烘豆人的烘豆書

<https://tridentgo.gitbooks.io/hontonicafe/content/>



單元三 啡常健康 (第 5、6 節)

學習活動設計

學習活動	備註
一、咖啡因在哪裡？ - 尋找生活中的咖啡因：閱讀各項飲料及食品包裝，發現含咖啡因的食物、飲品。 ➡ 10 分鐘 - 瞭解咖啡因的化學成分與生物作用機制 ➡ 15 分鐘 - 化學成分：植物生物鹼。 - 在自然環境中的作用：自然殺蟲劑，能使吞食含咖啡因植物的昆蟲麻痺。 - 人體使用咖啡因的效果：刺激中樞神經系統，可能有增加警覺度、注意力的效果產生。	課前收集飲料與食品外包裝
二、咖啡因對身體的影響 ➡ 25 分鐘 - 理解咖啡因對身體機能運作可能的影響，討論咖啡因與健康的關聯。 - 認識衛福部食品藥物管理署與咖啡相關的規範條文。	

學習活動	備註
三、正確飲用咖啡 1. 認識衛福部規定飲料的咖啡紅黃綠標示，再次檢視各項飲料及食品包裝，依照咖啡標示進行分類。 ➡ 10 分鐘 2. 參考教師整理衛福部食品安全週報相關資料簡報，團體討論以下問題： ➡ 20 分鐘 (1) 飲用咖啡的優缺點。 (2) 如何判斷個人安全的咖啡因攝取量。 如何降低咖啡因可能帶來的不良影響。 3. 瞭解生命期各階段飲用咖啡飲品的注意事項： ➡ 20 分鐘 (1) 關心家人是否正確飲用咖啡。 (2) 認識戒斷咖啡因的方式：如飲用取代飲品、漸進式減量等。	

補充說明

衛生福利部公告：

連鎖飲料便利商店及速食業之現場調製飲料標示規定 (111 年 06 月 07 日)

<https://www.mohw.gov.tw/cp-16-69828-1.html>



衛生福利部 (2019)。咖啡因迷思解惑。藥品安全週報，721 期。

www.cmit.com.tw/download/721.pdf



衛生福利部 (2021)。

咖啡因戒斷不舒服，藥師建議善用標示循序減量。食品安全週報，813 期。

<https://www.fda.gov.tw/TC/PublishOtherEpaperContent.aspx?id=1348&tid=3445&r=1885077460>



Part 1

學校推展食農教育的概念與內涵

Part 2

食農教育教案示例
國立彰化高級中學

Part 3

食農教育教學資源

附件 1 小小杯測師

許多人喜愛咖啡香，咖啡豆透過烘焙後會產生不同的風味與滋味，再經由萃取成為一杯咖啡。一起來瞭解咖啡品味的感官歷程。

一 咖啡與風味識別

* 舌頭與味覺：

* 嗅覺與味覺綜合後感：

- 綠茶：_____
- 薄荷：_____
- 綠茶 + 薄荷：_____

* 欣賞老師提供的美食圖片，描述視覺與風味的感受：

- 視覺：_____
- 嗅覺：_____
- 味覺：_____
- 觸覺：_____

二 杯測 Coffee CUPPING

咖啡尋豆師會在世界各地找尋優質的咖啡生豆農產品，這套杯測過程最早從巴西的咖啡生豆品質評鑑發展而來。

一起來認識杯測的過程，提升對咖啡的鑑賞力。



杯前準備

杯測除了需要常規的工具，如磨豆機，秤，溫度計，杯子，勺子等，杯測時咖啡豆研磨和水的溫度、比例也是有規定的。



杯測步驟 (可以同時有 3-5 種不同咖啡豆，進行比較體驗)

- ① 12g 咖啡豆磨成粉 (不同種類的豆子都是一致的研磨度)
- ② 進行乾香評比
- ③ 注入 93-96 度的熱開水 (咖啡豆：水 = 1 : 18.18)，靜置 4 分鐘。
- ④ 用湯匙輕輕攪拌咖啡表面 3 次，將咖啡渣撥開 (破渣)，使漂浮在上面的咖啡粉沉澱，進行粉層 (濕香) 評比，亦可搭配風味輪參考風味描述。
- ⑤ 將漂浮在表層的泡沫以及咖啡渣撈起後 (可再評一次濕香)，咖啡液溫度降到 70°C，便可進行飲用評價。舀一匙咖啡啜吸入口中，使香氣佈滿嗅覺系統，汁液覆蓋整個上顎，感受其口感跟風味。

飲用評價

先感受咖啡液的「重量感」，也就是常聽到的「Body」。

- ➡ 再感受咖啡的「酸甜苦」感。
- ➡ 最後感受吞嚥完的風味餘韻。
- ➡ 完成評鑑記錄。

三 品嘗咖啡技巧與咖啡鑑賞力

品嘗 1. 手沖咖啡，2. 虹吸式咖啡，3. 使用咖啡機萃取的美式黑咖啡，描述感受：

* 品嚐咖啡四步驟

- (1) 聞 SMELL：乾香 (Fragrance 磨豆完沖泡前) _____
濕香 (Aroma 飲用前) _____
- (2) 啜飲 SLURP：_____
- (3) 在舌頭上的感受 LOCATE：_____
- (4) 分享 DESCRIBE 試著描述咖啡在舌頭上迷人的感受。

* 嘗試分析咖啡的口感與味覺描素 (參考 SCAA 咖啡風味輪)

- 香氣 (FLAVOR)：_____
- 酸度 (ACIDITY)：_____
- 味道 (BODY)：_____

★組內交流以上體驗心得，派員進行小組報告★

附件 2 烘一杯自我風格的咖啡

咖啡烘豆實驗：小組觀察紀錄表

✳ 每組進行 2 次烘豆實驗：

第一次：完整進行淺焙 ➡ 中焙 ➡ 深焙，觀察變化，完成紀錄。

第二次：小組選擇有興趣的烘豆發展階段，再進行一次烘焙觀察。

✳ 設備：平底鍋（手炒網、陶鍋皆可）、鍋鏟、磅秤、方盤、溫度計（手持式紅外線溫度偵測）。

✳ 咖啡烘培觀察

烘培紀錄		時間	外觀（顏色）	味道	溫度
入豆（生豆 _____ 克）					
乾燥階段 (Drying stage) 中火					
褐化階段 (Browning stage) 中火					
發展階段 (Development or roasting stage)	第一爆 (接近淺焙) 轉小火				
	第一爆後至第二爆之間 (接近中焙) 中火				
	第二爆後 (接近深焙) 小火				
離火冷卻					
去銀皮 烘豆完成 _____ 克					

補充說明

- 失重比率：生豆重 () - 熟豆重 () ÷ 生豆重 ()
 - 淺焙咖啡豆的失重率，約在 12~15%，
 - 中焙咖啡豆失重率，約在 15~18%，
 - 深焙咖啡豆失重率，約在 20%。
- 可參考咖啡豆烘焙色卡表
- 烘焙完咖啡豆可進行養豆，建議 4-7 天後飲用會更加佳。

附件 3 沖一杯在地咖啡

開始體驗手沖咖啡之前，你需要知道：

- * 影響咖啡濃淡的三要素：水粉比、研磨粗細度、沖煮的速度
- * 手沖咖啡需要的工具：濾杯、手沖壺、玻璃壺、磅秤、計時器、溫度計

手沖咖啡步驟說明：

步驟	照片說明	備註
1. 研磨咖啡豆	粗細大約二號砂糖的粗細度	1. 使用市面上的磨豆機，建議可調整為 3~5 刻度。 2. 咖啡粉越細，水流速度越慢萃取時間越長，萃取的咖啡越多，因此濃度越濃。
2. 水粉比	建議的比例為 10g 咖啡粉、150ml 水	水粉比沒有標準，依個人喜好調整比例，水比例越高，萃取出來的咖啡也會越清淡。
3. 最佳熱水溫度	手沖咖啡水溫建議控制在 88~92°C 之間	水質 (水中可溶性物質 (TDS) 範圍最好在 100 ~ 250 ppm 之間)。
4. 沖洗濾紙	先用熱水浸溼消除紙味，濾紙較服貼在濾杯上	濾紙種類：漂白濾紙、無漂白濾紙 (依濾杯型號選擇)。
5. 第一次注水：悶蒸	注水量約為 30-50ml	1. 從中心點向外繞圓均勻浸濕咖啡粉收尾回到中心點，大約悶蒸時間 30 秒左右。 2. 悶蒸主要的作用是讓乾粉濕潤，以達到均勻萃取，更確實呈現咖啡風味。
6. 第二次注水：向外畫圓	注水量約為 150-180ml	由中心點注水向外繞圓，將粉牆沖到與濾杯邊緣等高後，繞回中心點停水。
7. 第三次注水：中心點注水	最後注水量加總可以比 300ml 多一些	1. 由中心點注水至濾杯高度後停水。 2. 沖煮過程中，建議注水盡量維持一樣的高度及速度，繞圓方向統一，不要一下順時針，一下逆時針。 3. 完成沖煮後，如果不想有最後的萃取苦味較重的部分，建議不用等水全部滴完。



完成一杯咖啡

【基礎手沖】入門手沖必學！6 種經典注水技巧教學 (附咖啡粉水比例等參數)

<https://www.buoncaffè.com.tw/blog/posts/6skills>



The logo for 'memo' is displayed in a playful, rounded font. The letters are colored: 'm' is orange, 'e' is yellow, 'm' is green, and 'o' is blue. Each letter is decorated with small, colorful stars and plus signs.

PART

3

食農教育
教學資源





國內資源

一 農業相關資源

農業部
食農教育資訊整合平臺



<https://fae.coa.gov.tw/>

農業部
農業兒童網



<https://kids.coa.gov.tw/>

農業部
農業知識入口網



<https://kmweb.coa.gov.tw/>

農業部
農業虛擬博物館



<https://video.coa.gov.tw/home>

農業部
水產試驗所



<https://www.tfrin.gov.tw/>

農業部農村發展及水土
保持署－農村風情網



<https://rural.ardswc.gov.tw/>

農業部
林業試驗所



<https://www.tfri.gov.tw>

農業部
獸醫研究所



<https://www.nvri.gov.tw/>

農業部
農業試驗所



<https://www.tari.gov.tw/>

農業部
產銷履歷農產品資訊網



<https://taft.coa.gov.tw/>

農業部農糧署
「食農·食米」教育



<http://www.riceeducation.com.tw/fr/index>

農業部農糧署
兒童網



<https://www.afa.gov.tw/kid/>

農業部農村發展及水土
保持署－水保酷學堂



<https://learning.swcb.gov.tw/>

環境部
環境教育資訊系統



<https://eeis.moenv.gov.tw/>

臺灣環境資訊協會環境
資訊中心（綠色消費專區）



<https://e-info.org.tw/>

國立海洋科技博物館
悠遊數位海洋行動學堂



<https://mscloud.nmmst.gov.tw/chhtml/index>

財團法人臺灣海洋保育與
漁業永續基金會



<https://www.toff.org.tw/>

豐年社
農傳媒



<https://www.agriharvest.tw/>

七星農業發展基金會
七星農業兒童網



<https://www.agri.org.tw/child/>

主婦聯盟
環境保護基金會



<https://www.huf.org.tw/>

農業部農業主題館消費者
保護及環境安全維護



<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/index.php?id=153>



飲食健康與消費相關資源

行政院食品安全辦公室
食品安全資訊網



<https://www.ey.gov.tw/ofs/>

衛生福利部國民健康署
(健康主題專區：均衡飲食)



<https://www.hpa.gov.tw/Home/Index.aspx>

台灣食品科學技術學會
食品生活網



<https://reurl.cc/DADxXO>

台灣營養學會



<https://www.nutrition.org.tw/>

衛生福利部國民健康署
健康九九⁺：營養主題館



<https://health99.hpa.gov.tw/theme/377>

豐食公益飲食
文化教育基金會



<https://www.fullfoods.org/>

中華民國營養師公會
全國聯合會
健康營家



<http://blog.dietitians.org.tw/>

教育部校園食材
登錄平臺 2.0



<https://fatraceschool.k12ea.gov.tw/frontend/>

董氏基金會
食品營養中心



<https://www.nutri.jtf.org.tw/Home>



國外資源

日本
農林水產省（食育）



<https://www.maff.go.jp/index.html>

美國
U.S. DEPARTMENT OF
AGRICULTURE



<https://www.usda.gov/>

美國
National Institute of
Food and Agriculture



<https://nifa.usda.gov/>

日本農業協同組合
JA 農協
（食農教育）



<https://life.ja-group.jp/>

美國
CDFA Office of
Farm to Fork



<https://cafarmtofork.cdfa.ca.gov/>

美國
Farm Food
Collaborative



<https://www.foodbanknorthal.org/>

美國
Farm to School



<https://www.farmtoschool.org/>

加拿大
Agriculture and Agri-
Food Canada (AAFC)



<https://agriculture.canada.ca/en>

澳洲
Healthy Lunchbox
Week



<https://www.healthylunchboxweek.org.au/>

參考文獻

- 文部科學省 (2019)。食に関する指導の手引。取自：https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292952.htm
- 行政院農業委員會 (2018)。新農業科技策略規劃報告書。連結網址：https://www.tres.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=hot&id=3572
- 林如萍 (2015)。深耕在地：臺灣家政推廣的發展與展望。載於陳玉華（主編），農事推廣暨臺灣農業推廣學會 60 週年專刊（58-71 頁）。臺灣農業推廣學會。
- 林如萍 (2016)。以食農教育作為創新農業推廣工作策略之研究（105 農科 -4.4.2-科 -a1（4））。臺北市：農委會。
- 林如萍（主編）(2016)。豐盛與甘甜。臺北市：行政院農業委員會。
- 林如萍 (2017)。食農教育之推展策略（一）：國民小學階段之實施。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 食育基本法 (2015 年 9 月 11 日)。取自：https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/pdf/kihonho_27911.pdf
- 教育部 (2014)。「十二年國民基本教育課程綱要」總綱。臺北市：教育部。
- 教育部 (2017)。十二年國民基本教育課程綱要議題融入說明手冊。臺北市：教育部。
- 農林水產省 (2021)。第 4 次食育推進基本計畫（2021～2025 年）。取自：https://www.maff.go.jp/j/press/syouan/hyoji/210331_35.html
- 農林水產省 (2021)。食料・農業・農村基本計画。取自：https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/
- Begley, A., & Vidgen, H. (2016). Chapter 2: An Overview of The Use of The Term Food Literacy. In Vidgen, H. (Ed.). *Food Literacy: Key Concepts for Health and Education* (pp.18). England: Routledge.
- Lyn, D. E. (2016) STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education* v3, 3, p1-8.
- Johns Hopkins Center for a Livable Future (2021). Food Citizen. Johns Hopkins University. Retrieved from: <https://clf.jhsph.edu/projects/food-citizen>
- National Agriculture in the Classroom Organization (2012). A Trend Analysis of National Agriculture in the Classroom Program Data: 2006-2010. Retrieved from: https://cdn.agclassroom.org/nat/data/get/trend_analysis_poster.pdf

Renting, H. , Schermer, M. & Rossi, A. (2012). Building Food Democracy: Exploring Civic Food Networks and Newly Emerging Forms of Food Citizenship . *The International Journal of Sociology of Agriculture and Food*. 19, 3 (Dec. 2012), 289-307.

Spielmaker, D. M., Pastor, M., & Stewardson, D. M. (2014). A Logic Model for Agricultural Literacy Programming. *In Proceedings of the 41st Annual Meeting of the American Association for Agricultural Education, Snowbird, UT.*

USDA, (2010). Know Your Farmer, Know Your Food Retrieved from: <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/KYFCompass.pdf>

Vallera, L. F., & Bodzin, M. A. (2020). Integrating STEM with AgLIT (Agricultural Literacy Through Innovative Technology): The efficacy of a project-based curriculum for upper-primary students. *International Journal of Science and Mathematics Education*.18, p419-439.



國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

美好生活的實踐：食農教育教案手冊．高中篇／林如萍

主編． -- 初版． -- 臺北市：農業部，2023.08

面；公分

ISBN 978-626-7368-14-5 (平裝)

1.CST: 健康飲食

2.CST: 農村教育

3.CST: 課程規劃設計

4.CST: 中等教育

524.39

112014160



書名	美好生活的實踐 - 食農教育教案手冊【高中篇】
出版機關	農業部
主編	林如萍
編輯	余佳玟
封面設計	耶麗米工作室
美術設計	藍海文化事業股份有限公司
地址	100212 臺北市中正區南海路 37 號
電話	02-23812991
定價	150 元
初版	2023 年 08 月
I S B N	9786267368145
G P N	1011201132



 **農業部** 發行
MINISTRY OF AGRICULTURE

國立臺灣師範大學幼兒與家庭科學學系 編撰

