

# 114學年度科學教育專案年度期中報告綱要

計畫編號：109

計畫名稱：「從田間到課堂：旗美農特產品融入 SDGs 與 STEM 的食農科學教材研發與推廣計畫」(第一年)

主持人：林宏周

執行單位：國立旗山高級農工職業學校

一、計畫名稱：「從田間到課堂：旗美農特產品融入 SDGs 與 STEM 的食農科學教材研發與推廣計畫」(第一年)

## 二、研究計畫之背景及目的：

### (一)研究背景

近年來，教育政策積極強調素養導向與跨域統整學習，尤其在技術型高級中等學校，課程設計愈加重視與生活情境、產業趨勢與全球議題的結合。食品群學生除了需具備食品加工、化學與衛生安全等專業技能，更應具備連結在地文化、實踐永續理念的能力。在此教育脈絡下，如何透過課程設計，使學生能「做中學、學中有感」，成為當前技職教育革新的核心課題。旗美地區擁有豐富的農特產品資源，如香蕉、苦瓜、蓮霧與芒果等，具備高度應用於教學的潛力。這些在地食材不僅能作為食品加工的實作素材，也蘊含豐富的科學原理與文化意涵，若能結合教學，將有助於學生在認識地方農業的同時，發展跨領域整合與問題解決能力。透過鄉土性教材（place-based curriculum）的設計，學生能在熟悉的生活環境中學習科學與技術，進而提升對社區、土地與文化的認同，並具備更深層的學習動機與行動力（Gruenewald, 2003；Sobel, 2004）。此外，國際教育趨勢亦積極推動將聯合國永續發展目標（SDGs）融入各級教育體系。結合 STEM（科學、科技、工程、數學）教學法與食農教育的課程模式，能有效將抽象的永續議題具體化，從食材來源、營養成分、加工流程到包裝與碳足跡的探究，均可形成學科統整與行動導向的學習任務，培養學生具備系統性思考與社會參與能力（Maryanti et al., 2022；UNESCO, 2020）。例如 SDG 2「零飢餓」、SDG 12「負責任的消費與生產」、SDG 13「氣候行動」等目標，皆可與食品加工課程內容密切結合，強化學生對地方與全球議題的認知與關懷。

基於上述背景，本研究/計畫擬以旗美地區特色農產品為教材核心，融合鄉土教材理念、STEM 教學策略與 SDGs 永續發展目標，設計一套適用於高職食品群學生之跨域實作課程。期望藉由實作導向、探究導向與在地化的學習經驗，提升學生的科學素養、環境責任感與課程參與度，進而達成素養導向教學的核心目標，並建構一套可推廣之地方技職課程模組。

### (二)研究目的

- 1.研發以旗美地區農特產品為素材的高職食品群跨域課程與實作教材，融合 SDGs 永續議題與 STEM 探究精神。
- 2.透過操作、實驗與加工實務活動，引導學生理解食品產製流程背後的科學原理與永續概念。
- 3.提升學生科學素養、動手實作能力與對在地食材的認識，進而強化技職教育的實用價值。
- 4.建立可推廣之在地化與素養導向課程模組，提升高職教師的跨域教學設計能力。

### (三)文獻回顧

#### 1.SDGs 相關研究

在全球氣候變遷、糧食安全與資源耗竭等議題日益嚴峻的背景下，聯合國於2015年提出

《2030永續發展議程》(2030 Agenda for Sustainable Development)，明確訂立17項永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)，其中 SDG 4「優質教育」被視為實現其他目標的關鍵推力。教育不僅要傳遞知識技能，更須培養學生具備永續思維與全球責任感。UNESCO (2017, 2020) 提出「永續發展教育」(Education for Sustainable Development, ESD) 作為全球教育改革核心，主張透過教學實踐，發展學習者的系統思維、批判思考與行動力。這樣的理念推動世界各國積極將 SDGs 整合進教育現場，包括高等教育與基礎教育，特別是 STEM 與科學教育領域，逐步形塑「以行動為本」的學習模式 (Maryanti et al., 2022)。

在高等與技職教育領域，SDGs 的導入已成為課程創新與教育責任的重要方向。Fonseca 等人 (2020) 指出，許多大學透過研究導向、專案學習與社區參與模式，強化學生對永續議題的理解與實踐能力。然而，在技職體系中，SDGs 教育的落實仍面臨教材不足、教師培訓缺乏及課程整合困難等問題。Ho 等人 (2022) 在台灣進行的重要性-表現分析發現，大學生普遍認同 SDGs 的重要性，但對其實際內涵與應用仍存有距離，反映出從認知到實踐之間仍有發展空間。特別是在技術型高中，雖具備豐富實作資源與產業對接潛力，但缺乏以 SDGs 為導向的跨領域教學模組，導致學生難以連結實作與永續概念，影響其整體素養發展與社會參與能力。

在此脈絡下，發展結合在地農業、食品加工、STEM 探究與 SDGs 教育的技職課程，成為回應國際趨勢與落實教育改革的關鍵途徑。以旗美地區為例，擁有香蕉、苦瓜、芒果等特色農產品，不僅具備加工價值，也蘊含永續農業、健康促進與氣候行動等 SDGs 核心議題。透過設計以「在地×科學×永續」為核心的實作課程，讓高職食品群學生能從原料認識、加工製程、感官評估到包裝創新進行全流程學習，不僅提升其實作與跨域能力，更能培養其環境意識與社會責任感。因此，本研究／計畫希冀透過研發具在地性、永續性與整合性的食品加工教材，建構符合技職教育需求的素養導向教學模式，推動永續發展教育在技術型高中落地實踐。

## 2.STEM 相關研究

STEM 教育，即整合「科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Mathematics)」的跨學科教學模式，近年來已成為全球教育政策發展的核心策略之一。其主要目的是培養學生的批判思考、問題解決能力、創新思維與實作能力 (Bybee, 2013)，使其能夠面對未來高科技社會與永續發展所帶來的挑戰。STEM 教育強調情境導向 (context-based learning) 與真實問題解決 (authentic problem-solving)，透過專題製作 (project-based learning) 與探究活動 (inquiry-based learning) 將抽象的學科知識轉化為具體應用與實務技能，提升學生學習動機與跨領域整合能力 (English, 2016)。

儘管 STEM 教育多見於基礎與高等教育，但其精神與技術型高中 (技職體系) 特別契合。技職學校重視技能操作與產業對接，而 STEM 正提供一種融合理論與實作、促進知識統整與創新設計的教學路徑 (Wang & Lin, 2020)。然而，目前多數技術型高中教師仍以傳統分科授課為主，欠缺跨領域共備與教案設計機制，導致 STEM 在高職校園的落實困難重重。此外，課程時數不足、設備資源限制與學生先備知識不足等問題，也構成 STEM 課程推動的主要挑戰 (Lee et al., 2021)。

高職食品群課程，如《食品加工》、《食品化學》、《營養與衛生》與《食品原料》等，天生即蘊含大量與 STEM 核心相關的知識與技能。例如在食品製程中，需應用化學反應 (S)、溫度與濕度控制技術 (T)、製備流程與儀器操作 (E)，以及成分比例、品質分析與數據判

讀 (M)。若能藉由在地農產品與生活議題作為載體，設計具實作性與創新性的跨域模組，不僅能提升學生的學科素養，也能引導學生將食品加工技能應用於真實世界永續議題的解決上 (Lin et al., 2022)。因此，將 STEM 教學理念結合在地化食農教育與 SDGs 精神，進行食品科專業導向的課程開發與實施，不僅可促進學生動手實作與科學探究能力，更是技職教育接軌未來的重要實踐途徑。

### 3. 食農教育相關研究

隨著糧食安全、氣候變遷、農業永續等議題日益受到全球關注，世界各國紛紛將「食農教育」(Food and Agricultural Education) 視為培育下一代公民具備環境責任感、飲食健康知識與在地農業理解力的教育策略 (FAO, 2014)。食農教育起源於日本，強調讓學生透過「從田間到餐桌」(Farm to Table) 的學習過程，了解食物的來源、食材的季節性、農民的角色及生產環境的永續性，培養其尊重食物、珍惜資源與參與在地農業的態度 (Ishikawa & Takemoto, 2020)。食農教育不僅結合生命教育、環境教育與營養教育，更已被聯合國教科文組織視為永續發展教育 (ESD) 的核心構成之一，尤其適合與 SDGs 目標如「零飢餓」、「負責任的消費與生產」等相結合，實踐在地行動 (UNESCO, 2020)。

在台灣，教育部自2010年起推動「學校食農教育示範計畫」，後續更於《學校衛生法》修法 (2021) 中正式將食農教育納入法制，賦予學校在課程與教學中融入食農內涵的責任。2022年行政院通過《食農教育法》，進一步強調跨部會合作、在地農產結合及教師增能的重要性。尤其在技術型高級中等學校中，食品群課程本就與「食物來源、加工、營養、安全」密切相關，若能以在地農業為本，發展具實作性與跨域整合性的課程模組，可使學生更深刻理解從產地、生產、加工到消費的完整鏈結 (陳怡如, 2022)。研究亦指出，技職學生對於真實操作、在地文化與市場連結具有高度學習動機，是推動食農教育與 SDGs 融合的理想場域。

結合在地農特產品進行教學，不僅能加強學生對食物與環境的感知，更有助於落實素養導向教育與永續發展理念。以旗美地區為例，香蕉、苦瓜、芒果等作物具有明確的區域特性與加工潛力，若能融入食品加工、化學、營養學等課程中，不僅能提升學生對食材功能、製程變化與營養價值的認識，也能引導其從「吃」的實踐出發，反思消費選擇與環境永續的關聯。更進一步，透過食農教育結合 STEM 教學與 SDGs 素養，學生可在「做中學、學中思、思中行」的歷程中，培養跨學科整合、問題解決與公民行動的實力 (Lin et al., 2022)。因此，推動以旗美地區農特產品為核心之食農課程，不僅呼應國家政策，更具備教育創新、在地文化保存與社區共學的多重價值。

## 三、研究方法、步驟及預定進度：

### (一) 研究方法

本研究採用「行動研究」與「設計導向研究」(Design-Based Research, DBR) 的混合研究取向，兼顧課程研發的實務性與教學實驗的循環改善特性，期望在真實的教學場域中，透過不斷的設計、實施、回饋與修正，發展出符合高職食品群學生學習需求與教師教學實際的素養導向教材模組。

### 1. 行動研究 (Action Research)

行動研究強調研究者作為教學實踐者，在實際教學脈絡中發現問題、嘗試解決、並反思

調整，是教育現場中常用以提升教學品質與學生學習成效的方法。本研究透過行動研究的模式，由研究者（即任教教師）在課程中親自實施 SDGs × STEM × 食農教育融合的教案，並透過課堂觀察、學生回饋、教師反思札記等方式，記錄教學歷程與問題點，作為後續教材修正與再設計的重要依據。此方式可確保教材研發的實用性與情境貼近性，並強化教師的專業發展歷程。

## 2.設計導向研究（Design-Based Research, DBR）

設計導向研究是一種以「教育創新設計」為核心的研究方法，強調在實際教學場域中，透過多次迭代的設計—實施—回饋—修正過程，不斷優化教學設計與學習成果（Wang & Hannafin, 2005）。本研究以 DBR 方法作為課程模組發展的主架構，將整體研究歷程劃分為四個階段：

- (1)課程設計階段：依據 SDGs 目標、食品群課綱與學生學習需求，初步建構三套以在地農特產品為核心的跨域教學模組。
- (2)教學實施階段：選擇合作學校班級進行課程試教，蒐集學生學習歷程、教學錄影與學習成效數據。
- (3)修正與重設計階段：依據前一階段的實施結果與回饋資料，修正教學內容、活動設計與評量方式。
- (4)成果推廣階段：形成具系統性的課程模組教材與教師手冊，並辦理教師研習進行推廣與驗證。

藉由 DBR 強調的實證設計與多元資料蒐集方式，能有效整合教學創新與理論建構，補足傳統實驗設計中缺乏情境脈絡與使用者參與的限制。

綜上所述，行動研究提供教學現場的真實觀察與反思歷程，設計導向研究則提供系統性課程發展的理論架構與實證歷程。兩者的結合能促進教材設計的「實用性」、「情境性」與「持續優化」，適切回應高職技術型教育對於創新課程研發與素養導向教學實踐的需求。

### (二)研究步驟

研究步驟	內容說明
1.文獻與在地資源調查	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆探討 SDGs、食農教育、STEM 整合教學文獻。</li> <li>◆調查旗美地區主要農特產品、農業生產週期、加工方式等。</li> <li>◆訪談在地農民與學校教師，收集需求與建議。</li> </ul>
2.教材研發與教案設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆設計2-3套以旗美農產品為主軸的教學模組。</li> <li>◆每套模組含：影片、探究活動、操作實驗、跨領域學習單。</li> <li>◆融合 SDGs（如永續農業、氣候行動）、STEM（科學探究、數據分析、技術應用）。</li> </ul>
3.試教與修正	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆於合作學校進行試教，觀察學生反應與學習成效。</li> <li>◆收集教師回饋，進行教材修正與優化。</li> </ul>
4.成果發表與推廣	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆舉辦成果發表會與教師增能工作坊。</li> <li>◆發行電子教材手冊，建立開放共享平台。</li> <li>◆彙整拓展推廣至其他地區。</li> </ul>

### (三)初步規劃教材設計架構

本教材初步設計以旗美地區農特產品為核心，融合 SDGs 永續發展目標與 STEM 探究教學理念，結合食農教育的實作精神，發展適用於高職食品群學生的跨域課程模組。藉由設計情境式任務、科學實驗與加工實作活動，引導學生認識在地食材的科學價值與永續意涵，培養其跨領域統整能力、問題解決能力與環境責任感，實現素養導向學習目標。

### 1. 學生課程模組(草案)

模組主題	模組名稱	主題概述	對應 SDGs	STEM 核心	預期學習目標
模組一	香蕉的逆襲：從田間到餐桌	利用旗美地區盛產香蕉，探索其澱粉成分變化、熟成過程與應用於食品加工的技術	SDG 2：零飢餓 SDG 12：負責任的消費與生產	S：澱粉水解實驗 T：記錄與分析熟成期資料 E：香蕉粉應用製作蛋糕配方設計 M：測量澱粉含量變化並製成圖表	1. 認識香蕉品種與熟成期變化 2. 掌握食品中澱粉測試技術 3. 製作香蕉粉、香蕉蛋糕並分析製程變數
模組二	苦瓜甜了沒？－苦瓜功能性成分與加工應用	利用旗美地區苦瓜，進行降苦處理與加工（如果乾製作），並探討其健康功能性與市場應用	SDG 3：健康與福祉 SDG 9：工業創新與基礎設施	S：苦味素檢測實驗（以感官與化學法） T：設計降苦程序並錄製操作影片 E：果乾脫水設計與包裝測試 M：水分活性與保水率數據記錄	1. 掌握苦瓜降苦與果乾製程 2. 學會測量食品水分與苦味成分 3. 練習設計健康機能食品的簡報與標示
模組三	濃濃芒果香：旗美水果加工的再創新	探討芒果果醬、果泥、果乾與低糖應用，並評估永續包裝材料與產銷策略	SDG 11：永續城市與社區 SDG 12：責任消費與生產 SDG 13：氣候行動	S：果膠反應實驗、糖度計使用 T：紀錄加工步驟與時間控溫 E：包裝設計與儲運測試 M：使用糖度計、記錄糖度與保質天數	1. 學習芒果加工與品質評估 2. 了解食品保存與包裝環保材料應用 3. 建構從製程到商品化的整體思維

### 2. SDGs 對應表

以下對應表將說明本課程各模組所涵蓋的 SDGs 項目與教學內容如何具體扣合對應目標，作為課程設計、實施與評估之依據，亦利於未來跨校推廣與國際課程接軌。

SDGs 目標	教材融入方式
SDG 2 零飢餓	探討在地作物多元利用與營養應用，減少糧食浪費
SDG 3 健康與福祉	設計機能食品如苦瓜果乾與降糖應用，提高飲食健康意識
SDG 9 工業創新與基礎建設	學生設計小型加工系統並優化加工條件
SDG 11 永續城市與社區	培養對在地農業與資源的責任感與創新思維

SDG 12 責任消費與生產	學習低耗能、低糖製程與環保包裝技術
SDG 13 氣候行動	探討在地化食品生產對碳足跡減少的貢獻

### 3.模組主題學習目標對應核心素養與技術型高中課綱

為落實十二年國民基本教育課程綱要所強調的素養導向教學理念，本課程模組依據技術型高級中等學校食品群課程綱要，明確設定單元學習目標，並對應「三面九項核心素養」與各專業科目課程核心內容。課程設計兼顧學科知識、技能實作與態度養成，透過跨域整合與在地農業情境引導學生進行探究與實踐。以下對照表說明各單元之學習目標如何結合核心素養項目與課綱學習表現指標，作為教學規劃與學習評量之依據。

模組主題	學習目標	對應核心素養	對應課程綱要
模組一	理解香蕉熟成與澱粉變化過程，應用於食品加工	A2 系統思考與科學素養 C2 應用數據表達現象	食品化學、食品加工、營養與衛生
模組二	了解苦瓜機能性與脫苦加工，進行感官分析與包裝設計	B1 解決問題與創新實作 C1 跨領域整合應用	食品原料、感官品評、營養與加工
模組三	製作芒果果醬並進行糖度檢測，設計環保包裝與銷售提案	A3 公民責任與永續發展意識 B2 專案製作能力	食品製備、保藏原理、食物包裝與行銷

### 4.教案規劃(草案)

各單元教案設計涵蓋課程目標、教學內容和教學方法，並兼顧學生的知識理解、技能操作與態度養成。教案內容將作為未來教學實施與試教驗證的基礎，亦提供教師課堂實施與彈性調整的參考依據。

模組一：《香蕉的逆襲：從田間到餐桌》				
教學節次	教學內容	時間	教學方法	教具與建議
第1節	引發動機：香蕉熟成實物觀察與分類	50 分	問題導向、小組討論	新鮮香蕉3熟度、投影片
第2節	澱粉變化實驗（碘液反應測試）	50 分	實驗操作、紀錄表	試管、碘液、計時器
第3節	STEM 數據分析：熟成天數 vs 澱粉含量折線圖繪製	50 分	數據繪圖、圖表判讀	Excel 軟體或手繪圖紙
第4節	香蕉粉製作與低糖蛋糕實作	50 分	加工實作、配方設	食品加工設備、量具
第5節	學習回饋與成果發表	50 分	口頭發表、歷程整理	學習單、學生歷程檔案

模組二：《苦瓜甜了沒？功能性苦瓜果乾製作》				
教學節次	教學內容	時間	教學方法	教具與建議

第1節	苦瓜品種與功能性介紹	50 分	講述法、案例導入	簡報、苦瓜實物
第2節	降苦處理技術實驗（川燙/醃製比較）	50 分	實驗法、操作比對	苦瓜片、水浴鍋
第3節	脫水乾燥實作與設備操作	50 分	加工實作	食品乾燥機
第4節	感官測試與數據記錄	50 分	小組討論、表格分析	感官分析量表
第5節	包裝設計與永續標示說明	50 分	小組創作、發表	包裝紙、色筆、SDGs 標章模板

模組三：《濃濃芒果香：果醬製作與永續包裝應用》				
教學節次	教學內容	時間	教學方法	教具與建議
第1節	芒果種類與成熟處理技術	50 分	教師示範、分組討論	芒果樣本
第2節	果醬製作流程實作	50 分	實作法、配方設計	鍋具、糖、果膠
第3節	糖度測定與保存分析	50 分	數據記錄與分析	冷藏測試瓶
第4節	環保包裝設計與碳足跡介紹	50 分	專題探究、SDGs 融入	包裝素材、簡報
第5節	口感比較與市場提案發表	50 分	分組發表、回饋回應	學習單、簡報工具

## 5.教師增能共備研習

為強化技術型高中食品群教師在課程設計與跨領域整合教學上的專業能力，本計畫特別規劃「在地×永續×跨域」為主軸之教師增能研習工作坊，內容聚焦於如何將 SDGs 核心議題與 STEM 探究精神有效融入食品專業課程，並結合在地農特產品發展食農教育模組，以提升教師教學創新與課程設計能力。

研習課程分為理論導入與實作工作坊兩大部分，首先由學者專家說明 SDGs 與食農教育在技職教育中的實施策略與國內外案例，接續由具教案設計實務經驗的教師帶領學員進行模組共備，實際操作教案規劃流程、設計教學活動與評量工具，並完成1至2份可立即應用於教學現場的課程草案。過程中導入協作討論、小組回饋與反思，引導教師從傳統分科轉向素養導向與問題導向之跨域教學。

單元名稱	內容說明
理論導入：SDGs 與 STEM 教育趨勢	解讀 SDGs 核心與技職教育之結合策略
教材模組解析	詳解三大模組設計架構與教學策略
教案設計實作	分組進行在地農產品主題課程設計練習
教學評量工具介紹	如何設計素養導向評量工具與學習歷程檔案
成果分享與回饋	教師模擬授課與相互回饋，建立共備社群

期望透過共備與共學機制，培養教師結合食品專業與永續議題的課程思維，強化其設計「做中學、學中行」課程的能力，並建立跨校教師專業社群，共同推動在地化 SDGs × STEM 課程於技職體系落實與擴散。

#### (四)預期進度表

時間／期程	工作項目
第1-2月	需求調查、資源盤點、文獻分析
第3-5月	教材編寫、模組初步設計
第6-8月	教學試行、學生學習成效評估
第9-10月	教材修正、教師回饋整合
第11-12月	成果彙整、成果發表、教師研習會辦理

#### 四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

##### (一)預期完成之工作項目

##### 1.教學模組開發

以旗美地區農特產品（如香蕉、苦瓜、芒果）為主題，設計3套融合 SDGs、STEM 與食農教育的跨域實作型教學模組。每套模組皆包含教學目標、課程內容、實作活動、學習單、評量工具及延伸應用建議。

##### 2.學生學習歷程與成果檔案設計

設計可供學生紀錄實作歷程、實驗數據與永續反思的歷程檔案格式，強化學習成果累積與素養導向評量依據。

##### 3.教師教學手冊與輔助教材

編製配套之教師手冊、教學簡報、操作指引影片及模組使用建議，提升教師授課便利性與一致性。

##### 4.教學實施與回饋修正

於合作學校實施模組課程，蒐集學生學習表現、教師教學回饋，進行修正優化。

##### 5.教師增能研習與成果發表會

辦理教師研習工作坊，分享課程設計理念與實施成果，促進教學共備與後續推廣。

##### (二)預期具體成果

- 1.開發具食品群專業導向的跨域實作課程模組。
- 2.建立學生從「食材來源 → 成分認識 → 加工操作 → 包裝行銷」的系統性學習流程。
- 3.強化學生的 SDGs 素養與 STEM 探究技能。
- 4.提升教師跨學科設計與評量能力，創造區域教育共備平台。

##### (三)預期效應

層 面	效益內容
-----	------



學生層面	提升跨域統整與問題解決能力，強化對食品來源與永續議題的理解。 增加學習參與度與動機，具體連結生活情境與職涯技能。
教師層面	增進教師素養導向教學與 STEM 課程設計能力。 建立教師跨領域合作與社群共備文化。
學校層面	創造學校與地方農業共作的課程平台，促進社區參與與在地連結。 建立技職教育與 SDGs 融合的教學示範模組，具有擴散與推廣潛力，呼應教育部跨域、在地與永續教育政策方向。

## 參考文獻

- Fonseca, L. M., Domingues, J. P., & Dima, A. M. (2020). Mapping the sustainable development goals relationships. *Sustainability*, 12(8), 3359. <https://doi.org/10.3390/su12083359>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- FAO. (2014). *Teaching tool for food and nutrition education*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i3263e/i3263e.pdf>
- Gruenewald, D. A. (2003). The best of both worlds: A critical pedagogy of place. *Educational Researcher*, 32(4), 3–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X032004003>
- Ho, S. S.-H., Lin, H.-C., Hsieh, C.-C., & Chen, R. J.-C. (2022). Importance and performance of SDGs perception among college students in Taiwan. *Asia Pacific Education Review*, 23, 683–693. <https://doi.org/10.1007/s12564-022-09787-0>
- Ishikawa, M., & Takemoto, K. (2020). Food education (shokuiku) and ESD: Synergies for sustainable development in Japan. *International Journal of Environmental and Science Education*, 15(2), 125–138.
- Lee, Y. C., Wang, C. H., & Chien, S. Y. (2021). Barriers and enablers of STEM curriculum implementation in Taiwan's vocational high schools. *Taiwan Educational Review Monthly*, 20(3), 88–111.
- Lin, Y. J., Huang, Y. C., & Cheng, H. S. (2022). Integrating STEM and local food culture in vocational high school curricula: A case study on banana-based baking education. *Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 17(2), 27–45.
- Lin, Y. J., Huang, Y. C., & Cheng, H. S. (2022). Integrating local agriculture and food education in STEM-based vocational education: A curriculum design study. *Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 17(2), 27–45.
- Maryanti, R., Rahayu, N. I., Muktiarni, M., Al Husaeni, D. F., Hufad, A., Sunardi, S., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Sustainable development goals (SDGs) in science education: Definition, literature review, and bibliometric analysis. *Journal of Engineering Science and Technology, Special Issue on ICMScE2022*, 161–181.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. Paris: UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000374802>

教育部（2021）。《學校衛生法》修法通過新聞稿。取自 [https://www.edu.tw/News\\_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=59E0B12D24826D8A](https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=59E0B12D24826D8A)

教育部國民及學前教育署（2021）。《十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要——食品群》。

陳怡如（2022）。技術型高中食農教育課程融入在地農產之行動研究。載於《技職教育研究期刊》，25(1)，1-25。