

教育部技術型高級中等學校佳冬高農食品群-3D 列印技術之認識與應用教案

編寫人： 林錦治 學校： 國立佳冬高農

素養導向教學與評量 議題融入 跨科/領域課程 STEM 課程 其他：

1.科目/學分： 進階食品加工 科目 2 學分

2.課程類別：部必 校必 校選 彈性學習時間

3.主題： 食品 3D 列印技術之認識與應用

4.教學對象：食品加工科 烘焙科

5.單元節數：3年級 第1學期 1節數

6.單元目標

(1)總綱素養對應

總綱素養三面九項

| A 自主行動 | B 溝通互動 | C 社會參與 |
|--------------|--------------|--------------|
| A1 身心素質與自我精進 | B1 符號運用與溝通表達 | C1 道德實踐與公民意識 |
| A2 系統思考與解決問題 | B2 科技資訊與媒體素養 | C2 人際關係與團隊合作 |
| A3 規劃執行與創新應變 | B3 藝術涵養與美感素養 | C3 多元文化與國際理解 |

| 總綱 核心素養 面向 | 總綱 核心素養 項目 | 總綱 核心素養 項目說明 | 高級中等學校教育 核心素養 具體內涵 |
|------------------|-------------------------|--|---|
| A 自主行動 | A2 系統思考 與 解決問題 | 具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。 | 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。 |
| B 溝通互動 | B1 符號運用 與 溝通表達 | 具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。 | 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。 |
| B 溝通互動 | B2 科技資訊 與 媒體素養 | 具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。 | 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。 |

| 總綱 核心素養 面向 | 總綱 核心素養 項目 | 總綱 核心素養 項目說明 | 高級中等學校教育 核心素養 具體內涵 |
|------------------|-------------------------|--|---|
| C 社會參與 | C2 人際關係 與 團隊合作 | 具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。 | 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。 |

(2)主題、學習內容、議題學習主題與實質內涵對應

| 主題 | 學習內容 | 議題 | 學習主題 | 實質內涵 |
|-------------------------|-------------------------------|------|------|--|
| B. 食品 3D 列印技術之 認識 | 食品-專-加工-B-a 新興食品加工技術 原理 | 環境教育 | 永續發展 | 環 U4 思考生活品質與人類發展意義，並據以思考與永續發展的關係 |
| B. 食品 3D 列印技術之 認識 | 食品-專-加工-B-a 新興食品加工技術 原理 | 生命教育 | 人學探索 | 生 U2 看重人皆具有的主體尊嚴與內在價值，覺察自我與他人在自我認同上的可能差異，尊重每一個人的獨特性。 |

7. 教案

| | | | |
|------------------|--|-------------------------|------------------------|
| 科目 | 進階食品加工 | 教學時數 | 50 分鐘 |
| 對應 群科課綱 主題 | B. 食品 3D 列印技術 之認識 | 對應 群科課綱 學習內容 | 食品-專-加工-B-a 新興食品加工技術原理 |
| 單元目標 | <p>認知 (1-1)：學生能說出食品 3D 列印的基本原理（擠壓式、膠凝式）與材料流變性的關係。</p> <p>技能 (2-1)：學生能說出材料黏稠度、凝固時間對食品 3D 列印成型品質（塌陷或斷絲）的影響與調整方式。</p> <p>情意 (3-1)：學生能以團隊合作方式討論如何將在地剩食或格外品轉化為 3D 列印原料，實踐環境永續。</p> <p>情意 (3-2)：學生能運用同理心，以團隊討論提出如何為吞嚥困難之長者設計兼具「外觀視覺美感」與「尊嚴」的營養照護食品。</p> | | |
| 教學活動設計 | | | |
| 單元目標 | 教學活動 | 教學資源 | 時間 |
| | <p>壹、準備活動</p> <p>1. 老師和學生互相問候。</p> <p>2. 老師帶領學生複習新興食品加工的發展趨勢（由傳統加工到數位化精準飲食）。</p> <p>3. 【生命教育融入】 老師請同學想像：若家中有牙口不好的長輩，每天只能吃糊狀泥物，他們的用餐心情如何？介紹食品 3D 列印能將「泥狀物」重塑為「真食物外觀」（如把蘿蔔泥印回蘿蔔造型），這就如每個人在生命不同階段皆有其尊嚴，大家須彼此尊重體貼。</p> <p>☞ 【B1 符號運用】【生U2 尊重人的主體尊嚴與獨特性】</p> | 電腦、投影機、高齡精準飲食、3D 列印成品照片 | 5分鐘 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>發展】</p> <p>2. 分組報告與互評：</p> <p>請各組派代表進行 3 分鐘精準報告，說明其食材配方設計、成型參數思考以及所兼顧的社會永續價值。</p> <p>👉 【B1 溝通表達】【環 U4 永續發展】【C2 團隊合作】</p> <p>👉 【學習檢核點 3】</p> | | |
|--|---|--|--|

8. 教學設備、工具與材料

| 種類 | 名稱 | 種類 | 名稱 |
|----|----------------|----|-----------------|
| 設備 | 筆記型電腦 | 材料 | 上課簡報及影片 |
| | 投影機 | | 課本 |
| | 食品 3D 列印機(展示用) | | 學習單 |
| | | | 質地改良劑(明膠/洋菜粉樣品) |
| 工具 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

9. 評量方式

(1) 歷程性評量

| 學習檢核點 | 評量規準 | | |
|---|---|---|--|
| | 待加強 | 良 | 優 |
| 1. 食品材料與列印成型：為什麼要針對不同食材調整列印黏稠度與參數？ | 學生無法運用已知的流變學知識，回答食材質地對 3D 列印影響之問題。 | 經老師提示後，學生能答出大部份「食材質地如何影響 3D 列印成型」之問題。 | 學生能主動且清晰地運用流變學知識，分析食材質地與 3D 列印成型之關係。 |
| 2. 成型與質地控制：若食材溫度過高或凝固慢，3D 列印的蓄熱支撐結構會發生什麼變化？該如何克服？ | 學生無法對食品材料在列印過程中的溫度變化與成型失敗之關係有充分了解。 | 經老師提示後，學生能理解溫度造成的成型問題，並約略說出加入膠凝劑或降溫等修正方式。 | 學生能主動分析溫度、剪切力與結構支撐的系統關係，並精確提出製程優化方案。 |
| 3. 主動察覺環境教育與生命尊嚴議題：小組報告如何運用格外品為高齡者設計 3D 列印尊嚴飲食。 | 學生的報告僅能說明食品 3D 列印的操作，無法連結格外品再利用之生態價值與長者照護之生命尊嚴意義。 | 學生的報告能說明 3D 列印原理，並能約略提到減少剩食(環境)與長者好吞嚥(生命)的關聯。 | 學生的報告結構嚴謹，能清楚且富有同理心地闡述「新興食品科技、格外品減碳(環境永續)與特殊人群高齡飲食尊嚴」的三者融合與實踐。 |

(2)同儕互評表

| 評量項目 | 評分依據 | | |
|-----------|-------------|--------------|--------------|
| | 3 (完全符合) | 2 (大部分符合) | 1 (少部分符合) |
| 思考邏輯、脈絡縝密 | | | |
| 溝通表達、條理清晰 | | | |
| 積極參與、團隊合作 | | | |
| 得分 | | | |

受評者 班級：_____：組別：_____ 總分：

評量者 座號：_____ 姓名：_____

(3)形成性評量

題號 1.

| | |
|--------------------|---|
| 評量命題 | 「食品 3D 列印技術」若普遍應用於消化格外品（醜蔬果）或剩食再製，對於台灣在地的農業永續與碳排放（環境永續）能帶來什麼實質貢獻？試從供應鏈與生活品質角度說明。 |
| 參考解答 | 食品 3D 列印能將外觀不佳但營養不減的格外品打成泥狀後重新塑形，賦予格外品高附加價值的商業外觀。這不僅能有效減少產地剩食浪費，更能降低廢棄食物腐敗帶來的碳排放，實踐綠色循環經濟與永續發展（環 U4）。 |
| 核心素養 | A2 系統思考與解決問題 |
| 學習內容 | 食品-專-加工-B-a |
| 議題 學習主題 | 環境教育 |
| 議題 實質內涵 | 環 U4 思考生活品質與人類發展意義，並據以思考與永續發展的關係 |

題號 2.

| | |
|--------------------|--|
| 評量命題 | 當我們為牙口不好的高齡長者設計 3D 列印食品時，為什麼不直接給予一般的果凍或食物泥，而是利用 3D 列印技術模擬出原本食物的外觀？這與生命尊嚴有何連結？ |
| 參考解答 | 每位生命個體不論年齡與健康狀況，皆具有同等的主體尊嚴與對美好生活的追求（生 U2）。長期進食毫無外觀可言的泥狀物會降低長者進食意願與尊嚴；利用科技將營養泥重塑為精緻的真食物外貌，不僅能解決生理吞嚥困難，更能透過視覺美感溫暖心靈、重拾用餐快樂，展現對個體差異的最高尊重。 |
| 核心素養 | B1 符號運用與溝通表達 |
| 學習內容 | 食品-專-加工-B-a |
| 議題 學習主題 | 生命教育 |
| 議題 實質內涵 | 生 U2 看重人皆具有的主體尊嚴與內在價值，覺察自我與他人在自我認同上的可能差異，尊重每一個人的獨特性。 |

附件一：學習單

班 級：

1. 小組成員

| 學號 | 姓名 | 學號 | 姓名 | 學號 | 姓名 |
|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | |
| | | | | | |

2. 資料搜集與發想：請上網搜集一種台灣常見的「格外品農產（如過剩的高麗菜或格外品地瓜）」，若要將其製成可供 3D 列印的膠體原料，小組認為應添加何種質地改良劑（如明膠、洋菜、修飾澱粉），以達到良好的擠壓流變性？

3. 問題解決思考：在測試列印時，發現作品印到第三層就因為底層撐不住而發生「整體垮塌」的情形。請運用系統思考，小組該如何從「配方調配」或「機台溫度與速度設定」提出改善方案？

附件二：學習回饋單

教師姓名：_____授課班級：_____

授課科目：_____授課日期：_____

請想想看本班在上課時，有沒有常常呈現像句子中所說的情形，並在右邊欄位處打勾。

| 問題 | 敘述 | 非常認同 | 認同 | 無意見 | 不認同 | 非常不認同 |
|----|-------------------------------|------|----|-----|-----|-------|
| 1 | 老師上課時安排的學習內容豐富，有趣多元。 | | | | | |
| 2 | 上課時，老師設計的課程融入能源教育讓我收穫很多 | | | | | |
| 3 | 老師上課時，會說明本單元主要學的知識讓我更明白課程的內容。 | | | | | |
| 4 | 上課時，老師很會問問題，引導我學習及思慮的方向。 | | | | | |
| 5 | 老師分組討論的活動讓我對課程更有興趣 | | | | | |
| 6 | 老師上課所用的影片讓我能更具體的了解課程。 | | | | | |
| 7 | 上課時，班上同學的參與程度都很好。 | | | | | |
| 8 | 我們上課的氣氛很好，喜歡這樣的上課方式。 | | | | | |

上完這堂課後，請寫下你(妳)的心得或印象最深刻的部份？