

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PAG1121512
學門專案分類/Division：生技農科
計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期
執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

(以雙迴圈設計思考導入食品醱酵學課程：
以提升產品開發相關能力為目標)
(食品醱酵技術)

計畫主持人(Principal Investigator)：林欣平 副教授
協同主持人(Co-Principal Investigator)：鄭光成 教授
執行機構及系所(Institution/Department/Program)：(臺北醫學大學 / 食品安全學系)
成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 09 月 11 日

以雙迴圈設計思考導入食品醱酵學課程：以提升產品開發相關能力為目標

一、本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

過去於教授食品醱酵技術課程中，發現學生雖對於實際產品開發具有濃厚興趣，但於產品開發過程中缺乏工具來設計產品定位與創意發想，因此若能於課程中引進專業思考設計方法，將有助學生更有效率的進行產品思考與開發。因此，於本計畫之目的上，希望能於食品醱酵技術課程結合設計思考工具以提升學生對於產品設計與創意發想等相關能力。

2. 研究問題 (Research Question)

理工相關科系學生過去於就業選擇上，多首選研發人員作為主要職缺，然其於課程所學上，較少以產品開發做為學習目的，因此雖可於其他相關課程學習到產品開發時所需之概念或技能，卻缺乏將這些技能統整與使用之能力，因此便衍生出就業時，畢業學生仍須經過公司訓練，始能串接起相關技能來進行產品開發，此亦導致大學端與就業端對於學以致用之落差認知。此外於理工相關科系之課程設計，較少有設計思考相關科目設立，於學術研究上亦甚少使用此類工具，因此對於大學授課教師來說，此類概念或工具仍相對陌生，若能在現有課程導入此類工具，除了可增加學生對於產品開發之相關能力外，亦有助增加學系內授課教師對其之瞭解。

3. 文獻探討 (Literature Review)

設計思考(design thinking)為一種可供產品開發團隊進行認知、策略與實務整合之思考流程，過去曾被應用於建築或工業設計(Koberg & Bagnall, 1974)，後作為大學進行創意發想之工具而逐漸為人所知，如史丹佛大學便將其自校內推廣至全球(Plattner, Meinel, & Leifer, 2010)。一般對於設計思考多以需求作為出發點，進而發展出多個步驟以便在統整團隊想法時，不至於失去偏離主題，且有助團隊中不同成員之人格特質去激發靈感，常見設計思考有五階法，分別為同理思考、需求定義、創意發想、模型設計與模擬測試等。此五階法過去由 Kembel (2009)所提出，相較於其他設計思考方法較為簡潔，不論於產品設計或是服務流程優化皆著重於使用者體驗，因此適合作為人本為主之產品設計。

然而因應不同使用客群，設計思考亦衍生出多種版本，如本計畫所使用的雙迴圈設計思考(double-loop design thinking)(圖一)，便是五階法之延伸版本(Lokitz, van der Pijl, & Solomon, 2016)。雙迴圈設計思考之主要有 5+2 個步驟，主要迴圈內五步驟及迴圈外兩步驟組成。在進入思考設計前，會有一個迴圈外步驟稱為準備，於此步驟會自多面向來確認需準備事宜，像是團隊建立、討論環境、工作方式準備、工具準備與團隊章程等。於進入思考迴圈後，即會於五個步驟依序實行如下：

(1) 第一步驟-觀點: 觀點為一個設計之旅的起點，其可以是一種設計願景，透過願景設立，有助於公司或是團隊得以聚焦在同一種價值觀內去發展出策略或是商業模式。

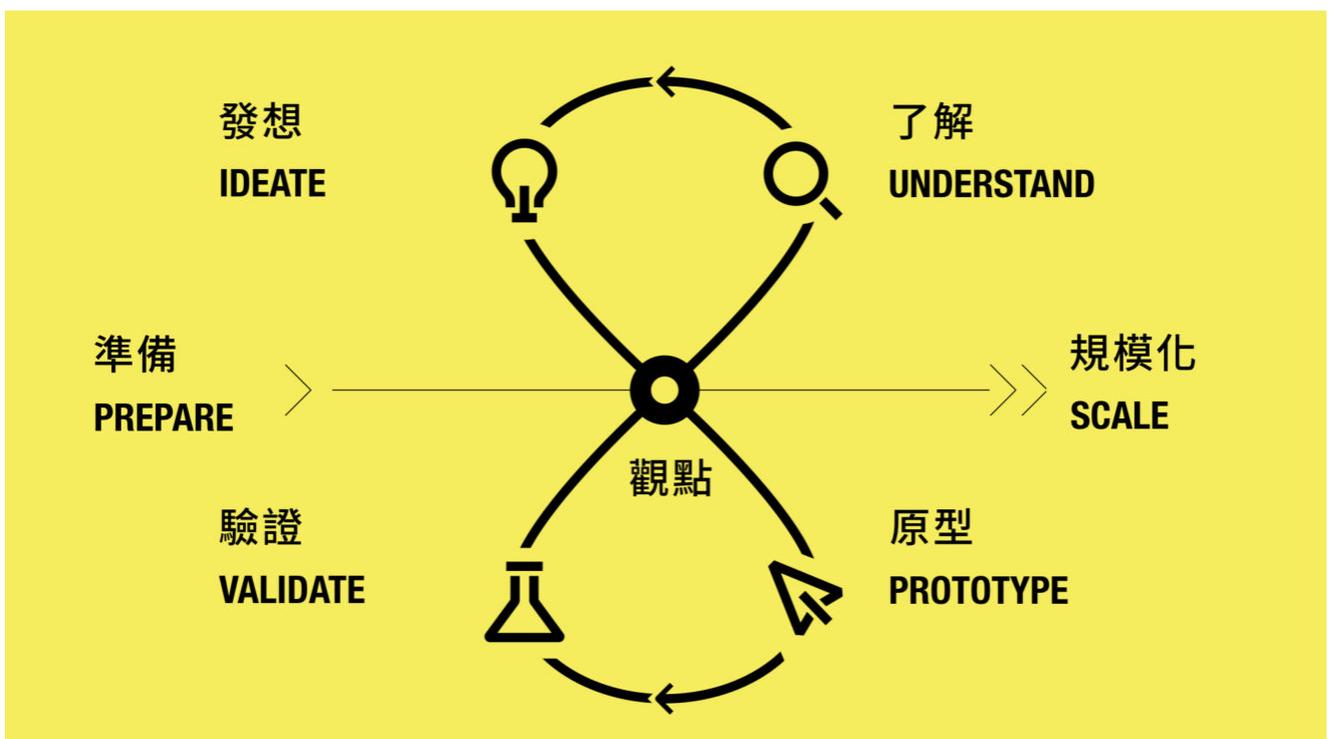
(2) 第二步驟-了解: 此部分的了解取決於本次設計思考的目的，可以是瞭解客戶、或是了解經營環境，甚至是了解欲尋求的生意，在此步驟可透過不同的工具，如觀察、提問或是顧客體驗旅程等方法，來幫助團隊成員理解核心訊息。

(3) 第三步驟-發想: 透過創意發想工具如創意矩陣(Plattner et al. 2010)來幫助檢視創意之思考範圍;商業模式圖可用於組合或探索新商業模式; 創意牆利用將想法張貼於牆上, 有助於此類觸發式問題來刺激成員想出更多靈感。

(4) 第四步驟-建立原型: 將想法轉變為實質形式與功能, 使其成為有形物件, 可透過草圖繪製、模型製作、數位測試或是反應演示等。

(5) 第五步驟-驗證: 透過設計驗證流程或實驗來確認設計是否可行, 此外亦須透過如最高風險假設圖等工具來確認諸多想法的風險, 並找出最高風險之假設。至此便完成設計之旅的第一迴圈, 於此可選擇重新審視所產生之設計是否符合觀點步驟所設立的願景, 若發現不符合便需要重新進入第二次迴圈, 但若是發現符合觀點, 便可脫離五步驟迴圈。

當完成迴圈內五步驟後, 即可進入迴圈外之最後一個步驟-規模化。設計規模化會基於設計的種類而有不同的方式, 像是透過加速器來獲得外部資源, 以利於實際場域去實踐設計。若是實際產品, 則是可透過工廠來進行規模化生產。至此便完成雙迴圈設計思考步驟, 但完成後仍可持續以此作為該設計的改善策略, 透過不斷進入迴圈以獲得更貼近顧客需求或是功能更強大之設計。



圖一、雙迴圈思考設計流程 (Lokitz et al., 2016)

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

(1) 教學目標與方法

本計畫主要將雙迴圈設計思考導入食品醱酵技術課程，主要授課對象為具微生物相關基礎知識之大三與大四學生，不限於本學系（食品安全學系）學生。希冀透過專業設計思考方法與其工具，有助學生結合本課程之專業知識，來提升其對於實際產品開發如創意發想、產品定位或是實踐等能力有所提升。

授課形式主要以講授為主，並搭配引導討論以完成實體授課，另會課後討論以非同步討論區形式與學員進行互動。

(2) 各週課程進度與教學空間

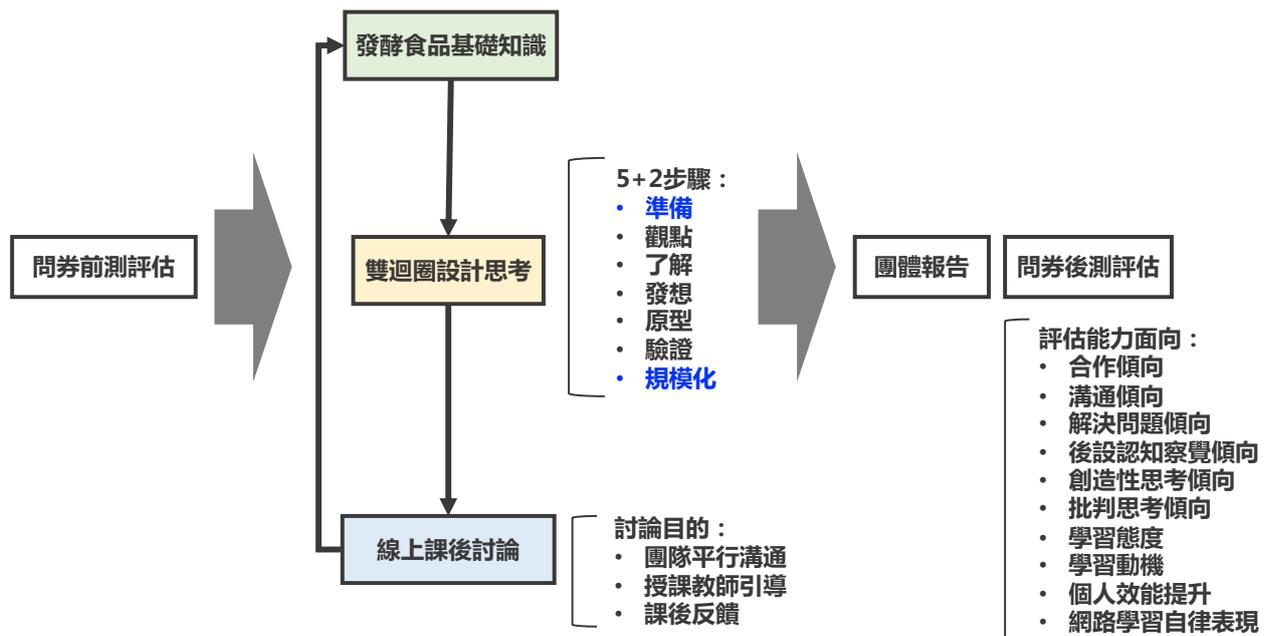
本課程進度設計上，首先會介紹常見發酵食品之歷史演進、生產過程與其產品特性，藉此引導學生進行新穎性發酵食品發想，並於期中考前完成雙迴圈設計思考之前半部分(準備、觀點、了解與發想)，於此階段便會以小組形式將所發想之新穎性發酵食品進行設計思考之實踐。並於後半學期以穿插專業知識授課與設計思考課程之形式進行授課，此有助於小組於當週討論後，預留下一週以作為學員消化所學，以避免造成學員過多的討論負擔。

(3) 學生成績考核與學習成效評量工具

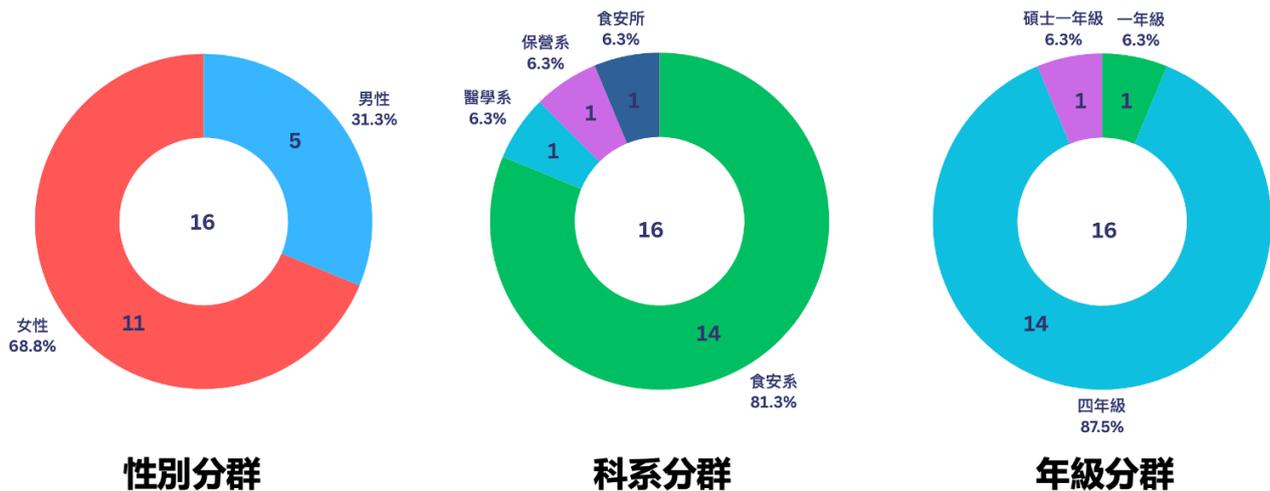
本課程主要之成績考核主要為出席率、線上討論與團體報告。會與每次設計思考課程結束後提出線上討論議題，除了檢視學習成效外，並藉此提高學生之學習動機。於團體報告結束後進行問券調查以評估導入雙迴圈設計思考對於學生於產品開發相關能力上是否有所提升。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

(1) 研究架構 (見圖二)



圖二、研究架構



圖三、研究對象分群

(2) 研究範圍目標

本計畫擬導入雙迴圈設計思考於食品發酵技術課程，使其成為同步實踐理論之實作課程，藉此改善實作課程施行時，容易偏離需求、創意發想困難或是討論效率低下等問題。於課程架構上，採用基礎知識傳播-設計思考-課後討論等三階段不斷重覆之架構，希冀帶領學生逐步提升其於發酵產品之開發能力。

(3) 研究對象與場域

本課程主要授課對象為具備基礎微生物知識相關科系之大三與大四學生，於教室進行知識講習與設計思考引導。希望能使授課學生能於完成該課程後，具備設計思考概念與實際應用之經驗。本次研究人數為 16 人，主要以食安系大四學生為主，其中男女比例約為 1:2(圖三)。

(4) 研究方法與工具

本教學實踐計畫主要採用行動研究法。首先透過雙迴圈設計思考之架構，引導學生進行實際產品開發所需經歷之流程，於課程結束後利用線上討論參與學生之小組討論，並給予課後回饋與反思。評估學生產品開發之相關能力主要透過學期初與期末問卷之前後測，藉此了解導入此設計思考模式對於學生於合作、創意發想、反思、溝通、問題解決、批判與學習動機等面向是否有所進步。

(5) 研究實施程序

首先針對學生施行產品開發相關能力之問卷前測，以了解課程開始前，學生之相關能力分析，後以基礎知識傳播及設計思考課程交錯講述的形式，並於設計思考課程結束後，於線上引導團隊進行討論。此授課方式除了可傳播產品開發所需之專業知識外，亦可在導入設計思考課程後，給予學生消化與摸索使用該工具之時間，以便進入下一階段設計思考課程前，可有一至兩週時間與團隊成員學習與討論該周設計思考工具如何應用於團隊所選定之產品開發。後於期末進行團隊發表，以檢視產品開發成果，並透過問卷後測來評估導入雙迴圈設計思考後，對於授課學生於產品開發相關能力之進步程度。

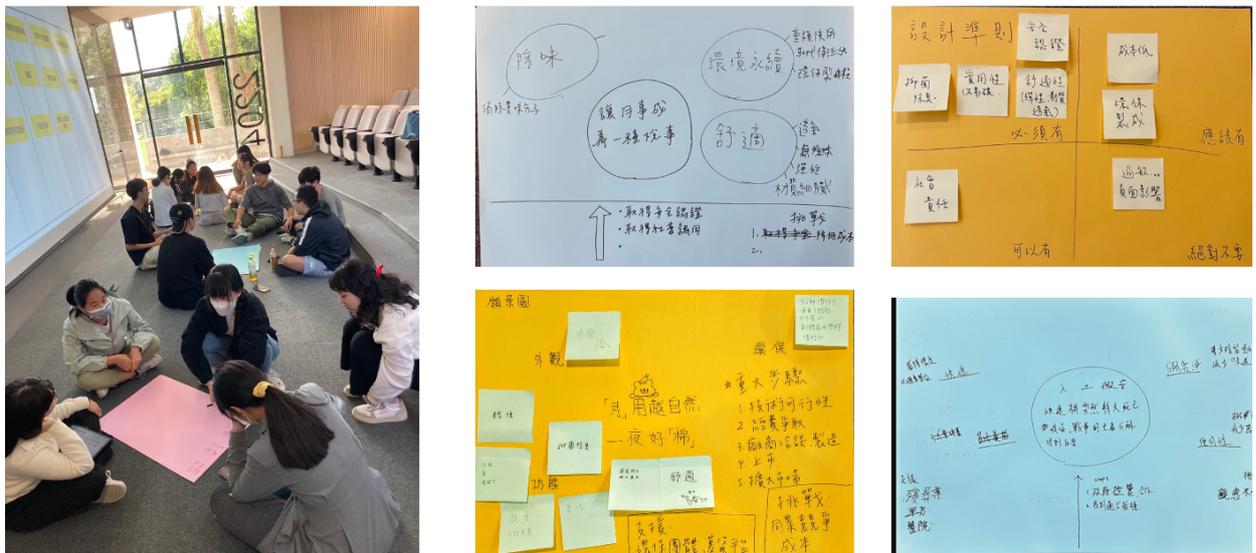
6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

首先透過基礎發酵食品授課搭配實際品評(圖四)以幫助學生理解課程中所提及之味道與香氣。後透過導入設計思考工具來引導學生針對小組制定的產品方向進行發想與設計(圖五)，結果顯示學生對於討論意願有所提高，並願意利用課後時間完成討論與報告。



圖四、基礎知識傳播授課情形



圖五、團體討論與設計思考工具使用成果

表一、問卷前後測結果

| 評估能力面向 | 平均值 | 標準差 | 最小值 | 最大值 | Z 值 | 顯著性 |
|-----------|-------|-------|-----|-----|--------|--------|
| 前合作學習傾向 | 22.67 | 2.871 | 18 | 25 | 0.000 | 1.000 |
| 後合作學習傾向 | 22.67 | 2.462 | 22 | 35 | | |
| 前溝通傾向 | 30.67 | 3.651 | 25 | 35 | -0.773 | 0.439 |
| 後溝通傾向 | 29.92 | 4.889 | 22 | 35 | | |
| 前解決問題傾向 | 25.33 | 4.459 | 18 | 30 | -0.775 | 0.439 |
| 後解決問題傾向 | 25.58 | 3.605 | 21 | 30 | | |
| 前後設認知察覺傾向 | 21.25 | 3.251 | 16 | 25 | -0.106 | 0.915 |
| 後後設認知察覺傾向 | 21.42 | 2.906 | 16 | 25 | | |
| 前創造性思考傾向 | 24.00 | 3.693 | 19 | 30 | -0.257 | 0.797 |
| 後創造性思考傾向 | 24.33 | 3.576 | 21 | 30 | | |
| 前運算邏輯 | 23.08 | 5.468 | 14 | 30 | -1.273 | 0.203 |
| 後運算邏輯 | 23.75 | 4.535 | 17 | 30 | | |
| 前批判思考傾向 | 25.33 | 3.447 | 21 | 30 | -2.060 | 0.039* |
| 後批判思考傾向 | 26.17 | 3.243 | 23 | 30 | | |
| 前個人自我效能提升 | 33.52 | 5.334 | 26 | 40 | -1.249 | 0.212 |
| 後個人自我效能提升 | 34.58 | 5.401 | 28 | 40 | | |
| 前群體自我效能提升 | 35.92 | 4.316 | 29 | 40 | -0.952 | 0.341 |
| 後群體自我效能提升 | 35.83 | 4.239 | 30 | 40 | | |
| 前學習態度 | 30.42 | 3.942 | 24 | 35 | -0.679 | 0.497 |
| 後學習態度 | 31.00 | 4.112 | 25 | 35 | | |

* 代表 p 值小於 0.05。

此外於 10 項能力面向評估，以問卷前後側進行評估(表一)，可發現於批判思考傾向上具顯差性，顯示以設計思考工具導入課程，確實有助於學生特定能力面向之提升。然而其他面向未顯示出顯著性，其可能原因係因該課程為小班教學，總人數為 16 人，因此過少樣本數可能導致統計上無法有效檢驗出其顯著性。未來擬結合其他檢定方式如質性分析等來更有效評估教學法介入之效度。

(2) 教師教學反思

於本教學歷程中，確實於實際場域施行時遭遇問題，例如設計思考導入時間不足，此係因其該教學法多以各式工具搭配團體討論為主，因此於課堂時間多僅能介紹相關知識，但對於團體討論部分往往需要學生以課後時間完成討論，此除了需透過團體內協調外，於教室的使用上亦有賴授課教師協調使用。此外，課程的多樣性也意味著學生需花費額外時間與成本，如企業參訪或是課後討論等，這些都須於第一週上課便需詳細向學生說明，並確保師生間對於學習成效的要求一致，以避免產生學生認為負擔過重而退選之情形。

| 二、依題目類型分析 | | | | | | | | |
|-----------|-------|----------|------|------|------|--------|-------|-------------------|
| 類型 | 題序 | | 平均分數 | 標準差 | 填答人數 | 填答比例 | 有效樣本數 | 有效樣本比例 |
| 題目類型 | 1 | 教學態度 | 4.86 | 0.36 | 14 | 87.50% | 14 | 100.00% |
| | 2 | 學習成效 | 4.79 | 0.43 | 14 | 87.50% | 14 | 100.00% |
| | 3 | 教師專長 | 4.86 | 0.36 | 14 | 87.50% | 14 | 100.00% |
| | 4 | 教學方法 | 4.79 | 0.43 | 14 | 87.50% | 14 | 100.00% |
| | 5 | 教學助理評量 | 0 | 0 | 0 | 0.00% | 0 | 0.00% |
| | 6 | 教學內容 | 4.71 | 0.47 | 14 | 87.50% | 14 | 100.00% |
| 三、課程總量分析 | | | | | | | | |
| | | | 平均分數 | 標準差 | 填答人數 | 填答比例 | 有效樣本數 | 有效樣本比例 |
| | 課程總評量 | | 4.80 | 0.40 | 14 | 87.50% | 14 | 100% |
| 四、落點分析 | | | | | | | | |
| 全系落點分析 | | | | | | | | |
| | | 前5%平均分數 | | | | | | 位於全系前5% 4.8 |
| | | 前10%平均分數 | | | | | | 4.74 |
| | | 前20%平均分數 | | | | | | 4.714 |
| | | 前50%平均分數 | | | | | | 4.632 |
| | | 前80%平均分數 | | | | | | 4.5 |
| | | 前90%平均分數 | | | | | | 4.4 |
| | | 全系落點分析 | | | | | | 4.76% |
| 全校落點分析 | | | | | | | | |
| | | 前5%平均分數 | | | | | | 4.9 |
| | | 前10%平均分數 | | | | | | 4.853 |
| | | 前20%平均分數 | | | | | | 位於全校前10~20% 4.755 |
| | | 前50%平均分數 | | | | | | 4.594 |
| | | 前80%平均分數 | | | | | | 4.35 |
| | | 前90%平均分數 | | | | | | 4.171 |
| | | 全校落點分析 | | | | | | 13.63% |

圖六、課程評量結果

(3) 學生學習回饋

由於本課程為小班教學，因此無論於知識推廣與品評、設計思考導入、企業參訪或是團體討論，學生皆會與授課教師有長時間的相處，因此在引導與疑問解答上的成效良好，此亦可於課程評量結果可發現，該課程評量分數可達 4.8 分，約為全系評量之 5%，並於全校課程評量排名約 10%~20%，顯示學生對於修習本課程具良好回饋。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本課程目的為希望培養學生具備專業之產品開發能力，主要透過導入設計思考工具於食品醱酵技術課程來幫助學生於一學期時間完成產品開發之歷程。然而因時間限制，本課程僅透過提案報告來審視產品開發之成果，若能搭配其他課程，以專案導向形式參與相似性質之提案競賽或產品開發競賽，將有助學生將課程成果轉變為實際作品，此更有利於學生未來生涯發展如升學推甄或是就業。

此外本次授課皆以食安系學生為主，因此在產品開發態樣受到科系限制，若能引入其他科系，將有利其跨領域技能整合，此亦有利於學生學習橫向思考或跨部門合作。總論以上，透過導入設計思考於食品醱酵技術課程確實有利學生學習到產品開發相關能力，未來若能結合實際驗證場域將更能激發學生學習意願與動機。

二、参考文献 (References)

Kembel, G. (2009). Awakening creativity. *Presentation*.

Koberg, D., & Bagnall, J. (1974). *The universal traveler: a soft-systems guide: to creativity, problem-solving, and the process of design*: W. Kaufmann.

Lokitz, J., van der Pijl, P., & Solomon, L. K. (2016). *Design a better business: New tools, skills, and mindset for strategy and innovation*: John Wiley & Sons.

Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2010). *Design thinking: understand–improve–apply*: Springer Science & Business Media.