

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 : PAG1110075

學門專案分類/Division : 生技農科

計畫年度 : 111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period : 2022.08.01 – 2023.07.31

以拼圖式合作學習法搭配心智圖於食品安全及品質管理課堂之研究

Studies on the use of jigsaw cooperative learning method with mind maps in food safety and quality management classrooms

(食品安全及品質管理特論/Special Topics in food Safety and Quality Management)

計畫主持人(Principal Investigator) : 莊培挺

協同主持人(Co-Principal Investigator) : 張正明

執行機構及系所(Institution/Department/Program) : (學校名／系所名)

國立臺灣海洋大學/食品安全與風險管理研究所

成果報告公開日期 : 立即公開 延後公開 (統一於 2025 年 7 月 31 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date) : 2023 年 09 月 20 日

(以拼圖式合作學習法搭配心智圖於食品安全及品質管理課堂之研究)

一. 本文 Content

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

本課程原開設於碩士在職專班，經碩士一般生強烈要求，預計於 2021 年第 1 學期開設在碩士一般生，各校針對食品安全與品質的課程，課堂上多以講授的方式進行，面對書本或紙本上的案例，多是生硬且枯燥，可能導致學生上課感到乏味甚至打瞌睡。碩士一般生雖然要求此課程，但學生較無產業經驗，食品業的實際操作過程、食品安全及品質管理工作可能無法憑空想像，導致理論與實務層面間可能有落差，致使開設本課程可能浪費彼此的時間。

本計畫以主持人自身的專長為基礎，提供學生食品安全與品質管理的理論知識，學生在課堂中針對每個議題勾勒出心智圖，並導入實務面對線上稽核員的深度交流。課程並以拼圖式合作學習的方法以提高學生學習的成就，且提升學生學習的興趣，此課程除了課堂知識的傳授，還可培養學生互相理性溝通、尊重人際關係及清楚表達事情的能力，使學生畢業後可以順暢的踏入業界工作。

2. 研究問題 Research Question

本計畫開設的課程為「食品安全與品質管理特論」，先透過理論傳授的基礎，並選擇食品安全管理系統 (FSMS) 國際標準課程為範例，以培養學生具備食品品質管理的專長，並具備正確的食品安全觀念為主要目標。

產業界發展迅速，學校教育的知識傳遞速度常跟不上產業發展，可能導致社會上學用落差的觀感。為了提升學生對於食品安全及品質管理的實務經驗，擬透過本計畫的施行先將課程與品質管理系統互相連結，使學生瞭解全球食品安全行動，並實際參與學習食品安全標準管理的方法，瞭解相關方法後，提升學生的角色為食品安全體系的稽核員，進行食品行業的稽核，規劃稽核目標及範圍、協調稽核工作，並確實實行稽核的模擬，稽核結束後針對稽核缺失進行報告撰寫與後續追蹤，最後再連結回全球食品安全倡議 (GFSI) 的標準條文，瞭解食品安全與品質管制的管理始末，使學生系統性的學校食品安全管理系統 (FSMS)。課程前以問卷先瞭解學生的程度，課程中每個主題以心智圖的方式要求學生提交報告，以瞭解學生對於每個主題的掌握程度，並以拼圖式合作學習法促進同儕互動、培養學生批判思考、溝通協調、解決問題的能力，並藉以統整分析其學習成效、並作為學期評量的依據。本研究可促進食安所及食科系學生對於食品品質相

關課程有深入的瞭解，並對於食品安全有正確的觀念，另外計畫主持人也可創新教學模式。

3. 文獻探討 Literature Review

全球食品安全倡議 (GFSI) 於 2000 年由食品商業論壇 (CIES)，即現在的消費品論壇 (CGF) 成立。這是在歐洲發生了許多嚴重影響消費者信心的食品安全問題後，由商業驅動的倡議，並由 CGF 管理。GFSI 為零售商、製造商和食品服務公司、與食品供應鏈相關的服務提供商、國際組織、學術界和政府的一些世界領先食品安全專家之間的合作提供了一個平台 (GFSI, 2021)。而合作模式主要透過工作小組的成立來解決問題，GFSI 的使命自 2000 年以來一直保持不變，旨在推動食品安全的持續改進，以增強全球消費者的信心 (Anelich & Swoffe, 2014)。GFSI 要求食品安全的認證及驗證必須經過第三方認證機構進行審核，第三方認證機構必須國際認證論壇 (IAF) 的成員，GFSI 並不作為任何認證或驗證活動的責任承擔者。透過這種會員制度，末端驗證客戶可以保證認可機構的能力和公正性，從而保證所提供的認證 (IAF, 2021)。

批判性思考是一種可以決定自己執行策略的能力，使人合理的專注於決定相信某一件事或做某一件事，批判性思考的能力可以進行推理，並產生創意，其目的性強烈且涉及前因後果，在不同領域之中，批判性思考可以輔助人的思考以達到良好的學習成效，進一步的研究指出，批判性思考也可以快速且有效的解決問題 (O’ Hare, & McGuinness, 2009; Norris, & Ennis, 1989; Aloqaili, 2012; Halpern, 2003; Facione, 1990; Facione, 2009; Halpern, 1998; Helsdingen, Van Gog, & VanMerriënboer, 2011; Tsui, 2002)。Facione (1990) 的報告指出，批判性思考能力包括詮釋 (Interpretation)、分析 (Analysis)、評估 (Evaluation)、推論 (Inference)、解釋 (Explanation) 以及自我調節 (Self-regulation)。詮批判性思考可以經由訓練進行培養以及改善，常以蘇格拉底式問題、遊戲、說故事、合作學習的方式進行研究。(Scriven, & Paul, 1987; Van Gelder, 2001; Cozine, 2015; Lee, Kim & Kim, 2014 ; Lin, Chew & Chen, 2018; Lee, Parsons, Kwon, Kim, Petrova, Jeong, & Ryu, 2016; Yang & Wu, 2011)。過往針對批判性思考能力著重於個人獨自進行，現今有許多研究使用合作學習的方式提升高中生及大學生批判性思考的能力，並且使同學間互相溝通討論共同解決任務。(Cottrell, 2017; Slater, & Groff, 2017; Lee, Parsons, Kwon, Kim, Petrova, Jeong, & Ryu 2016)

以分組的方式來進行合作的學習型態稱之為合作學習，分組後的學生互相進行討論、研究且解決問題，以達成教學目標 並可以共同建立知識及提高學生的學習效率。(Dyson, & Casey, 2016; Foldnes, 2016; Johnson, Johnson, & Smith, 1998;) ; Johnson, Johnson, & Smith,

1991)。合作學習是一種訓練批判性思考能力的方法，而合作學習法中的拼圖式合作學習法使學生在每個活動中扮演其中的重要角色，並且使學生在合作中思考並提升學生批判性思考能力，拼圖式合作學習的原理是以「每位學生提供被切割後的教材內容，教導同一組組員」以達到合作學習的功效 (Aronson & Goode, 1980; Slavin, 1980; Tseng, Gardner, & Yeh, 2016; Saputra et al., 2019; Kilic, 2008)。在學習過程中，拼圖式合作學習的教學過程是由大家協同一起完成，同組間每位不同成員都取得不同的教材，然後將自己取得的教材與其他組員分享，當所有被分享的訊息組合完成時，即成為一份完整的教材，因此每位成員必須盡力瞭解自己的教材內容，並與其他成員相互合作，以達到合作學習的學習任務目標。(Van Tran, 2012; Sagsoz, Karatas, Turel, Yildiz, & Kaya, 2017)。

心智圖源自於 1970 年代的英國，Tony Buzanu 以大腦神經學的相關知識發展出心智圖法。一張心智圖只表達一個最中央的主題，並且以獨特的色彩化圖像或醒目的標題代表其含意，與一般的圖像概念圖不同，心智圖屬於色彩圖像化的放射性結構。心智圖就像是大腦內的地圖，為每一個主題提供明確的道路指引，可協助使用者蒐集與整理大量的資訊，並藉以提昇學習的效率及工作的效果，是一種非常好的分析工具。心智圖在教學上被認為是一種極佳的方式，提供腦部的統整思考功能，使接觸者能夠有效率的吸收資訊 (孫，2001)。

不同的人繪製心智圖會有不同的方法，沒有所謂的標準答案，但按部就班按照步驟進行，則會使心智圖的繪製較為順暢，一般步驟為：準備工作、使思緒安穩、進行腦力激盪、馬上畫出、修正及整理 (陳，2004)。大學的課程中使用心智圖，充滿放射狀的圖像及豐富的色彩可使課程符合大腦的思考方式，使課程多樣化，保持學生的學習興趣，並教師更能有效的教導學生、促進更多的互動及教學，學生之間也可以互相合作學習，並且尊重不同的意見 (Budd, 2004)。

綜上，本研究以 IAF 認可的認證機構核准的標準食品品質管理教材，進行食品安全與品質管理的教學，並以拼圖式合作學習法將教材分割，請學生針對個人取得的教材進行研究，最終與所有同學分享，以達到拼圖式合作學習的功效。並以心智圖的繪製，分析心智圖關鍵字的選用，得知學生對於主題的瞭解程度。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

(1) 教學目標：授課教師為具有業界經驗的食品安全專業人員及國際核可食品安全管理系統 (FSMS) 講師，藉由授課教師介紹食品安全管理系統 (FSMS) 並了解全球 FSMS 稽核十大缺失，從缺失中學習食品品質管理與有效稽核 FSMS 的技巧，並以 FSSC 22000 標準為例進行教學，學習結束期望學生可以大部分瞭解食品安全管理體系，並鼓

勵取得國際驗證食品安全管理系統稽核員的資格。

(2) 教學方法：討論法、問題教學法、拼圖式合作學習法、心智圖法

(3) 成績考核方式：課堂參與出勤率 (30%)、課程報告 (30%)、期中報告 (20%)、期末報告 (20%)

(4) 每週課程進度：

週次	課程主題	內容
1	課程及計畫簡介、食品安全管理系統 (FSMS) 介紹、FSMS 的目標	1. 課程及計畫簡介 2. 食品安全管理的因素 3. FSMS 的家族 4. GFSI 全球食品安全行動
2	食品安全標準	1. ISO 22000 及其他食品安全標準 2. ISO 19011 稽核員能力要求 3. ISO 17021 管理系統稽核及驗證機構之要求 4. HACCP 原則 5. PDCA 循環及持續改善
3	ISO 22000 總覽及架構	介紹 ISO 22000 的架構、條款及適用範圍，加上條款 4 解說
4	ISO 22000 條文解說	ISO 22000 條款 5, 6, 7, 8, 9, 10 解說
5	食品安全危害與管制方法	1. 危害鑑定 2. 危害分析 3. 管制措施 4. 風險評核 5. 風險管理流程 6. 步驟與程序的鑑別
6	以流程為基礎的 FSMS	1. 流程方法 2. 建立 FSMS 3. 食品安全政策與目標 4. 文件化程序 5. 紀錄 6. 監控及審查 7. 持續改善
7	認證、驗證及稽核員的能力	1. 驗證機構的認可 2. 組織的驗證及登錄 3. 稽核員的註冊 4. 稽核員的個人特質 5. 稽核員的能力
8	期中報告	期中課程心得報告
9	稽核-定義及準則	1. 稽核的定義 2. 稽核的準則 3. 稽核的類型

10	稽核規劃	1. 建立稽核的目標及範圍 2. 成立稽核小組 3. 稽核員的角色與責任
11	現場稽核的準備	1. 與受稽初步接觸 2. 文件審查 3. 稽核計畫 4. 以流程為基礎的稽核 5. 工作文件 6. 稽核查驗表
12	稽核的實施	1. 資料蒐集 2. 起使會議 3. 實施稽核 4. 詢問的技巧 5. 稽核的掌控
13	稽核審查	1. 稽核發現 2. 發現的陳述 3. 矯正措施需求 4. CARs 的分類 5. 改善的機會
14	稽核報告與後續追蹤	1. 說明發現點 2. 稽核報告 3. 稽核完成 4. 矯正措施 5. CAR 狀態簽署 6. 管理審查 7. 後續追蹤及結案
15	食品製造業者的食品安全前提方案	ISO/TS 22002-1
16	GFSI 稽核十大缺失	1. 食品假冒與攬偽 2. 清潔與衛生 3. 環境監控 4. 食品安全計畫 5. 食品防護
17	GFSI 稽核十大缺失	1. 廠區及設備維護 2. 確效及有效性 3. 內部稽核與檢驗 4. 痘媒防制管理 5. 異物檢測
18	期末報告	期末課程心得報告

(5) 採用之學習成效評量工具

A. 批判性思考能力評量系統(前後測系統)

以具有 Windows 系統的電腦，依照文獻開發的工具，進行學生批判思考能力的測量 (Huang, Chew, & Chen, 2018; Lin, Chew, & Chen, 2017)，該系統透過在條文中穿插批判性思考題目的方式來測量學生批判性思考的五項能力 (Interpretation、Analysis、Evaluation、Inference 和 Explanation)，題目根據 Facione (1990) 對批判性思考的定義來設計。

前後測評分標準來自於編碼表，研究者會透過編碼表給予分數，若該題有達到編碼表的標準為 1 分，若無則 0 分。這樣的方法需要用統計來計算編碼者之間的一致性度。本研究之批判性思考能力測驗有兩為編碼者進行編碼，並採用 Cohen's Kappa Coefficient 作為判斷編碼一致性的依據。

Kappa 系數應介於 -1 至 1 之間，且依照 kappa 系數可將編碼一致性的程度分為四個等級：差($\kappa < 0.4$)；一般(κ 級數介於 0.4~0.6)；良好(κ 級數介於 0.6~0.8)以及極佳(κ 級數 > 0.8) (Sim and Wright, 2005)。

B. 心智圖檢核

學生製作完的心智圖，由具備心智圖研究經驗的教師，依據 FSSC 22000 條文教學之心智圖設計檢核表進行檢視，並提供相關意見。

(6) 教學場域

校園的教室及業界租借的會議室（線上稽核員親自交流）

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

A. 研究架構：

本研究以課程表之期程內容，配合拼圖式合作學習法的前後測，，規劃五個階段個不同內涵的的教學活動，前後也將透過實際狀況、學生反饋加以調整進程與時數分配，茲說明如下。

- a. 學習動機觸發：以口頭講述加以闡述，並以筆紙規劃、綜合討論誘發學生學習動機，盼增進其學習意願。
- b. 專業知識與分組操作模式：分組進行小組演練，先以課程講解方式進行課程，再將課程切割分配於各組的組員。
- c. 分組討論及問題研究：在上述講授或實作過程中，可能產生於條文的不明確、不理解或難以繼續進行的狀況，均視為專業課程遭遇之問題，將透過問卷調查瞭解學生之一律。
- d. 專業人士的介入：學生遭遇問題後，除透過教師解說、查找資料得到部分解答，也可與線上稽核員交流互動，將可把理論、技能付諸實踐，故本課程於期中後，以前半學期的理論知識為基礎，導入稽核實際概念，同時結合食品安全與品質管理一併進行，促使學生知悉實務上運作模式與技巧。

e. 反思與技能厚植：綜整前四階段的學習活動，學生透過期中後的稽核實務，可融合書面資料與實際運作的內涵，進而藉由矯正措施研擬與分組答辯，將可促進整體職能詮釋過程，進而深化所學。

B. 研究問題/意識

食品安全與品質管理能力之養成除書面知識外，需要具備實務操作經驗以累積，然而大多數食品安全與品質課程中並無標準的操作模式，課堂教學與業界執行存在差異，對於培育學生完備的食安知識及品質管理職能實屬缺乏。

故若針對上述課程的缺憾，以拼圖式合作學習法及心智圖法進行研究，並於稽核場域面對稽核員進行討論研析，最後以恰當且務實的教學模式加以解決，對於學生獲得具有系統性的食品安全與品質管理職能培育將具正面效益。

C. 研究範圍

本研究以「食品安全與品質管理特論」課程進行，採用 GFSI 認可之具有版權之教材，另此外，為瞭解食品品質項目與當今業界之發展，將援引線上稽核員輔助接受諮詢，增進學生對於整體食品安全與品質管理工作之認知，藉此提升參與度、促進認同感、凝聚向心力，將學生的實務操作執行成果納入教學評量項目，並將研究成果與校、院、系內其他教師、學生分享。

D. 研究對象與場域

本計畫之研究對象為修習「食品安全與品質管理特論」課程之學生，最終修課學生為 12 名，包含海大食安所及食科系研究所學生。

場域：校園的教室及業界租借的會議室（線上稽核員親自交流）

E. 研究方法與工具

(1) 批判性思考能力評量系統(前後測系統)

以具有 Windows 系統的電腦，依照文獻開發的工具，進行學生批判思考能力的測量 (Huang, Chew, & Chen, 2018; Lin, Chew, & Chen, 2017)，該系統透過在條文中穿插批判性思考題目的方式來測量學生批判性思考的五項能力 (Interpretation、Analysis、Evaluation、Inference 和 Explanation)，題目根據 Facione (1990) 對批判性思考的定義來設計。

前後測評分標準來自於編碼表，研究者會透過編碼表給予分數，若該題有達到編碼表的標準為 1 分，若無則 0 分。這樣的方法需要用統計來計算編碼者之間的一致性度。本研究之批判性思考能力測驗有兩為編碼者進行編碼，並採用 Cohen's Kappa Coefficient 作為判斷編碼一致性的依據。

Kappa 係數應介於-1 至 1 之間，且依照 kappa 係數可將編碼一致性的程度分為四個等級：差($\kappa < 0.4$)；一般(κ 係數介於 0.4~0.6)；良好(κ 係數介於 0.6~0.8)以及極佳(κ 係數 > 0.8) (Sim and Wright, 2005)。

(2) 心智圖檢核

學生製作完的心智圖，由具備心智圖研究經驗的教師，依據 FSSC 22000 條文教學之心智圖設計檢核表進行檢視，並提供相關意見。

F. 資料處理與分析

課程期間所得問卷量表分數進行加總平均，以統計軟體進行 t-test 取 95% 信賴區間，以 p 值小於 0.05 視為具有統計分析上之顯著意義，書面報告留存為隔年度課程授課資料所用。

G. 實施程序

本課程時間設計上述課程表所示，實質上進行共計十八週，於期中報告（第八週）、期末報告（第十八週），藉成果詮釋深化學生職能培育。

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

(1) 教學過程與成果

A. 本課程共執行 18 周，分別於第七及十二週前往 SGS 進行專家交流，第八週期中報告，第十八週期末報告，課程結束後全員參與 FSSC 22000 主任稽核員考試，12 名學生通過 6 名，通過率 50%，相較於去年課程有所成長。課程中學生反應良好。

B. 批判性思考能力評估

學生於開課前後進行批判性思考評量（前後測系統），結果顯示課程後可提升學生評估及推理能力，根據 Norris & Ennis (1989) 的研究，評估能力包括 a. 能判斷資訊的可信度及 b. 能客觀的觀察及判斷他人觀察報告的可信度。而推

理能力包括 a. 能正確進行演繹推論的能力、b. 能正確進行歸納推論的能力及 c. 能正確進行價值判斷的能力。批判性思考教學，可帶給學生耳目一新的感受，並提高學生的能力，在此課程也得到驗證。

	理解	分析	評估	推理	解釋
開課前	4.33±0.65	4.06±0.31	3.66±0.65	4.63±0.39	4.41±0.51
開課後	4.58±0.66	4.16±0.71	4.50±0.67	5.00±0.00	4.58±0.66
Significance			*	*	

*p<0/05

C. 食品安全專家對心智圖評估

學生於課程前後共製作五張心智圖，包括食品安全與品質管理（課程前及後）、稽核員的能力（課程結束）、稽核的實施（課程結束）、食品安全危害（課程結束），經瞭解食品安全且精通心智圖專家審核後，給予下列意見。

- a. 課程後的心智圖內容更為豐富，單詞選用更多，顯示學生對於食品安全與品質管理的認知更深。課程以拼圖式合作學習的方法以提高學生學習的成就，提升學生學習的興趣。
- b. 相較於課堂前的心智圖，部分同學課後的心智圖接受其他同學對於食品安全的看法，顯示相互學習及尊重他人意見。

D. FSSC 22000 主任稽核員考試

本年度課程結束，鼓勵學生參加主任稽核員考試。本年度修課人數為 12 人，共通過 6 人。相較於 2021 年的同課程（考試人數 12 人，通過 4 人），通過率明顯提升 (33%→50%)。

(2) 教師教學反思

- A. 學生求知若渴，但侷限於經費（考試費用昂貴），若有機會能爭取經費，學生會踴躍參與此類學用合一的課程。
- B. 直接邀請業界講師至學校課堂可以節省學生舟車勞頓，也可避免交通上的不確定性，未來可繼續進行。
- C. 下年度可繼續進行拼圖式合作學習法或心智圖於不同課程的教學實踐，有別於傳統的課堂講授教學，可提升學生參與的興趣，並可增加授課教師的教學

多元化。

(3) 學生學習回饋

課號：	M02013NN	開課班別：	A
課程名稱：	食品安全及品質管理特論	問卷人數：	12
授課教師：	莊培梃	填答人數：	8

CET5020_查詢教學評鑑統計(教師)

【編輯畫面】- 明細

海洋大學111學年度第2學期課程評鑑

課程平均值：	4.75	課程標準差：	0.462910
聘任系所平均值：	4.468251	聘任系所標準差：	0.838715
所屬學院平均值：	4.434489	所屬學院標準差：	0.953984
校平均值：	4.439522	校標準差：	0.960283

※若有其他意見，請直接輸入於意見欄內。
(If you have other opinions or comments, please type them in opinion column.)

※個人基本資料將不存入問卷結果資料庫，且不會影響學科成績，請同學放心填寫！！
(Your personal information will not be saved in the questionnaire result database.)

The results of the questionnaire will not influence your course grade.
Please answer the following questions without reservation. Thanks for your participation.)

CET5020_查詢學生意見

序號	學生意見
1	希望之後可以多開此類課程，邀請外部講師讓我們學習到更多關於稽核員的思維及作法，且又可以藉由此課程考取相關證照，讓我獲益良多

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

- (1) 教學實踐研究計畫可提供教師跳脫傳統教學之契機，彌足珍貴。
- (2) 結合校外專家蒞臨課堂制度將使學生可具備完整的食品安全稽核職能，可以妥善運用於職場，達到學用合一的目標。
- (3) 擬納入在職班研究生共同選修，彼此相互成長，可提升課堂的深度。

二. 參考文獻 References

Anelich L.E., Swoffer K.P. (2014) The Applications and Uses of GFSI-Benchmarked Food Safety Schemes in Relation to Retail. In: Farber J., Crichton J., Snyder, Jr. O. (eds) Retail Food Safety. Food Microbiology and Food Safety. Springer, New York, NY.

Aronson, E., & Goode, E. (1980). Training teachers to implement jigsaw learning: A manual for teachers. Cooperation in education, 47-81.

Bhandari, B., Mehta, B., Mavai, M., Singh, Y. R., & Singhal, A. (2017). Medical Education/Original Article Jigsaw Method: An Innovative Way of Cooperative Learning in Physiology. Indian J Physiol Pharmacol, 61(3), 315-321.

Brown, F. A. (2008). Collaborative learning in the EAP classroom: Students'perceptions.

ESP World, 17(7), 1-18.

Cottrell, S. (2017). Critical thinking skills: Effective analysis, argument and reflection. Macmillan International Higher Education.

Dyson, B., & Casey, A. (2016). The Jigsaw classroom—putting the pieces of Cooperative Learning together. In Cooperative Learning in Physical Education and Physical Activity (pp. 135-146). Routledge.

Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. In Sixth International Conference on Thinking, Cambridge, MA.

Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. Active Learning in Higher Education, 17(1), 39-49.

Gelerstein, D., del Río, R., Nussbaum, M., Chiuminatto, P., & López, X. (2016). Designing and implementing a test for measuring critical thinking in primary school. Thinking Skills and Creativity, 20, 40-49.

Global Food Safety Initiative (GFSI). <http://www.mygfsi.com/>.

Huang, X. Y., Chew, S. W., & Chen, N.-S. (2018). A Vocal Approach in Measuring Critical Thinking Skill in Elementary School Students. In 26th International Conference on Computers in Education, ICCE 2018. "

International Accreditation Forum (IAF). <http://www.iaf.nu//articles/About/2>.

Kilic, D. (2008). The effect of the Jigsaw technique on learning the concepts of the principles and methods of teaching. World applied sciences journal, 4(1), 109-114.

Lefrancois, G. R. (1994). Psychology for Teaching: A Bear Always, Usually, Sometimes, Rarely, Never, Always Faces the Front Will Not Commit Himself Just Now Faces the Future. Wadsworth Publishing Company.

Lin, I.-H., Chew, S. W., & Chen, N.-S. (2017). A Vocal assessment approach to measure elementary school students' critical thinking skills. In Proceedings of 2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT2017) (pp. 419-421). Conference Publishing Services. doi:10.1109/ICALT.2017.30"

Mehta, S. R., & Al-Mahrooqi, R. (2014). Can thinking be taught? Linking critical thinking and writing in an EFL context. RELC Journal, 46(1), 23-36.

Norris, S. P. & Ennis, R. H. (1989). Evaluating critical thinking. CA: Midwest Publications.

O'Leary, N., Barber, A., & Keane, H. (2018). Physical education undergraduate students' perceptions of their learning using the jigsaw learning method. European Physical Education Review, 1356336X18767302

Sagsoz, O., Karatas, O., Turel, V., Yildiz, M., & Kaya, E. (2017). Effectiveness of Jigsaw learning compared to lecture-based learning in dental education. European Journal of Dental Education, 21(1), 28-32.

Silberman, M. (1996). Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject. Des Moines, IA: Prentice-Hall.

Tseng, H., Gardner, T., & Yeh, H. T. (2016). Enhancing students' self-efficacy, elaboration, and critical thinking skills in a collaborative educator preparation program. Quarterly Review of Distance Education, 17(2), 15-28.

Yeh, S. S. (2001). Tests worth teaching to: Constructing state-mandated tests that emphasize critical thinking. Educational Researcher, 30(9), 12-17.

三. 附件 Appendix

1. 學生前往 SGS 進行專家交流





2. 學生全員參與 FSSC 22000 稽核員考試



3. 學生 FSSC 22000 主任稽核員成績及證書

海洋大學ISO 22000 LAC

中文姓名	英文姓名	核可證書	成績	結果	表現
李		116904209/165535376	49	F	Satisfactory
洪		116904209/165535377	44.5	F	Satisfactory
夏		116904209/165535378	61	F	Satisfactory
姚		116904209/165535379	69.5	P	Satisfactory
許		116904209/165535380	67	P	Satisfactory
陳		116904209/165535381	70	P	Satisfactory
藥		116904209/165535382	68.5	P	Satisfactory
莫		116904209/165535383	63.5	P	Satisfactory
洪		116904209/165535384	60.5	F	Satisfactory
陳		116904209/165535385	48	F	Satisfactory
林		116904209/165535386	58.5	F	Satisfactory
顏		116904209/165535387	63.5	P	Satisfactory





4. 學生心智圖範例

