

# 國立清華大學課程大綱

<1050112 版>

科號		組別		學分	3	人數限制	
上課時間	R7R8R9			教室	CHEM* (NOT B07) 優先		
科目 中文名稱	化學與廚藝						
科目 英文名稱	Chemistry and Good Cooking						
任課教師	游靜惠						
擋修科目	無			擋修分數			

請勾選	此科目對應之系所課程規畫所欲培養之核心能力 Core capability to be cultivated by this course	權重（百分比） Percentage
<input checked="" type="checkbox"/>	自我瞭解與溝通表達 Self-awareness, expressions & communication	<input type="text" value="5"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	邏輯推理與批判思考能力 Logical reasoning & critical thinking	<input type="text" value="35"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	科學思維與反思 Scientific thinking & reflection	<input type="text" value="40"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	藝術與人文涵養 Aesthetic & humanistic literacy	<input type="text" value="15"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	資訊科技與媒體素養 Information technology & media literacy	<input type="text" value="5"/> %
<input type="checkbox"/>	多元觀點與社會實踐 Diverse views & social practices	<input type="text"/> %

## 一、課程說明：

美食學是文化中重要的一支，美食令人迷炫，精湛的廚藝則是產生美食之必要手段。烹調過程是連串的變化，可以用科學理解，而烹調產生的美味變化中化學佔舉足輕重的地位。天才大廚依憑對美味的執著與追求做出一道道令人讚嘆的美食，掌握食譜的關鍵與精妙之處，而這些神廚的食譜蘊含著對烹調的科學之精確掌握。了解烹調與美味的科學可以將廚神食譜標準化，學得廚藝基礎要素。本課程將簡介與食品美味和烹調過程及技術相關的基礎化學，經由對烹調的科學理解掌握廚藝的基本因素與精神，進而精進廚藝。另一方面，非主修科學的學生可以藉由對美食與廚藝的興趣增加科學基本知識。

課程包括與食品和烹調廚藝相關的化學，內容為：食品、烹調、與化學，食品主要成分之巨分子，味覺與嗅覺，調味與各式香草，溫度、熱、與能量，加熱、冷卻、與相變化，口感與彈性，美味：食材、烹調、與時間的融合，發酵與食品保存，烹調技巧之分析，烘烤，糖與甜食，現代非傳統廚藝，與分子廚藝。

Gastronomy is attractive to many people. It is necessary to mastering cooking skills in order to make gourmet food. The process of cooking involves many sciences, especially chemistry. Understanding the science of cooking certainly will help mastering the cooking skills which are essential in making gourmet food. This course will introduce chemistry which is related to cooking. The course is to apply the knowledge of chemistry to understand the nature of food and cooking, and therefore, to lead to better mastering of cooking. Meanwhile, it is also aimed to introduce chemistry to non-science majored students through their interests of cooking and gastronomy.

The course will introduce various aspects of chemistry which are related to food or cooking. The topics include: Food, Cooking, and Chemistry; Chemistry of Food: Macromolecules; About Taste and Smell; Seasonings and Herbs; Temperature, Heat, and Energy; Heating, Cooling, and Phase Transitions; Texture and Elasticity; Flavoring, the coupling of Ingredients and Timing; Fermentation and Food Preservation; Cooking Techniques; Baking; Sugars and Sweets; and Modernist Cuisine and Molecular Gastronomy.

## 二、指定用書：

本課程無教科書。

## 三、參考書籍：

1. M. P. Brenner, P. M. Sorensen, D. A. Weitz, Science & Cooking. A companion to the Harvard Course, Harvard University.
2. J. J. Provost, K. L. Colabroy, B. S. Kelly, M. A. Walert, The Science of Cooking. Understanding the Biology and Chemistry Behind Food and Cooking, Wiley, 2016.
3. J. K. Lopez-Alt, The Food Lab. Better Home Cooking Through Science, Norton, 2015.
4. Any textbook of General Chemistry.
5. Modernist Cuisine: The Art and Science of Cooking 一套 5 冊  
<http://modernistcuisine.com/books/modernist-cuisine/>
6. H. McGee, On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen, Scribner, 2004.
7. The Culinary Institute of America, The Professional Chef, Wiley, 2013.
8. Samin Nosrat, Salt, Fat, Acid, Heat: Mastering the Elements of Good Cooking, Simon & Schuster, 2017.
9. Karen Page, The Flavor Bible: The Essential Guide to Culinary Creativity, Based on the

Wisdom of America's Most Imaginative Chefs, Little, Brown and Company, 2008.

#### 四、教學方式：

在課堂上以演講為主，利用美味食譜引入相關之化學與科學原理，得以利用科學精進廚藝。因為課程沒有恰當書籍可做為指定課本，所以參考書較多，上課內容將剪輯為稍微精簡版本講義，原則上於單元開始前兩週上傳，並附參考影片網頁連結與參考書章節。教師將於課堂上介紹與單元主題相關的化學，學生提問後再加以詳細說明與烹調技巧之關連。建議學生理解課堂講述之化學後閱讀提供之相關參考資料。基本化學將分數次測驗。

學期報告於學期中指定日期先提出企畫選定食譜或烹調方式，期末報告則對此主題分析與提出根據科學原理精進的程序，列出標準程序並詳加分析解釋，主要用以評核同學融會貫通之能力。

#### 五、課程進度：

課程暫擬的進度如下：

週次	課程內容
第 1 週	食品、烹調、與化學 課程介紹及提供烹調與化學關連之基礎。 參考資料：講義內含推薦影片連結。
第 2 週	食品之化學：簡介基礎化學 原子、分子、化學鍵、氫鍵、極性、有機化學之簡介，建立了解摩登之烹調科學所需的基礎。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、任一化學課本
第 3 週	食品之化學：巨分子-碳水化合物 碳水化合物結構與性質、含碳水化合物之食物、澱粉加水加熱、焦糖化、碳水化合物為主之食物烹調、台灣蓬萊米飯與米蘭燉飯。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 2 第 1 章、參考書 3 與參考書 6 相關章節。
第 4 週	食品之化學：巨分子-蛋白質 蛋白質結構與性質、必要氨基酸、含蛋白質之食物、蛋白質加熱、蛋白與蛋黃、小麥麴質與麵筋、蛋白質為主之食物烹調、牛排與滷牛肉。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 2 第 1 章、參考書 3 與參考書 6 相關章節。
第 5 週	食品之化學：巨分子-油脂 油脂結構與性質、動物與植物油脂、飽和與不飽和脂肪酸、氫化油與反式

	<p>脂肪酸、卵磷脂、肥肉烹調東坡肉、食油選擇。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 2 第 1 章、參考書 3 與參考書 6 相關章節。</p>
第 6 週	<p>味覺與嗅覺</p> <p>美味有 3/5 來自嗅覺、1/5 來自視覺、1/5 來自味覺。嗅覺的生化作用、甜苦酸鹹旨五種味覺味蕾與作用，味蕾不偵測辣味。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 2 第 2 章。</p>
第 7 週	<p>調味與各式香草</p> <p>甜鹹苦脂調味、糖、鹽、各式醬油與醬料、香草植物、香草味道、產生香味、爆香。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 2 第 11 章、參考書 9、參考書 3 與參考書 6 相關章節。</p>
第 8 週	<p>溫度、熱、與能量</p> <p>溫度、熱、與能量的定義、食品中的能量、溫度與煮熟、烹調方式與能量傳遞、牛排、白煮蛋與溫泉蛋。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 1~2 章、參考書 3 參考書 8 相關章節。</p>
第 9 週	<p>加熱、冷卻、與相變化</p> <p>加熱、冷卻、與相變化之定義、可逆與不可逆變化、融口不融手的巧克力。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 3 章第 6 章、參考書 8 相關章節。</p>
第 10 週	<p>口感與彈性</p> <p>彈性的定義、彈性與口感之關係、影響彈性因素、控制彈性、澱粉糊化、蛋白質與溫度、芋圓、牛排。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 4 章、參考書 3 參考書 7 與參考書 8 相關章節。</p>
第 11 週	<p>發酵與食品保存</p> <p>發酵作用、發酵食品、醬油、醬、味噌、味醂、酒、發霉、腐敗、珍貴的藍黴起司、臭豆腐、納豆、醃製保存、真空保存。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 10 章、參考書 3 參考書 6 相關章節、參考書 4 相關章節。</p>
第 12 週	<p>美味：食材、烹調、與時間的融合</p> <p>前半學期內容之整合與整理、分析歸納烹調美食的檢視清單、白灼牛肉、佛跳牆、台灣古早精工美味：豉燥與鹽醃肉、近藤天婦羅。</p> <p>參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 5、6、8 章、參考</p>

	書 3 參考書 6~8 相關章節。
第 13 週	烹調技巧之分析 一 傳統烹調技巧：煎煮炒炸焗烤燉灼燻醉…等等、與新式烹調技巧：舒肥與 cook processr…等等之分析，由同學分組選各做法之代表菜式。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 5、6、8 章、章參考書 3 參考書 6~8 相關章節。
第 14 週	烹調技巧之分析 二 分析討論各代表菜式之食材與做法，化學成分、步驟之化學與物理作用等，討論改進方式與其原理。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 5、8 章、章參考書 3 參考書 6~8 相關章節。
第 15 週	烘烤 發酵、酸鹼值、泡打粉、麩質與各種麵粉、溫度設定、 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 9 章、參考書 2 第 10 章、參考書 3 參考書 6 參考書 7 參考書 8 相關章節。
第 16 週	糖與甜食 糖的性質、各種糖、乳化、蛋糕、派、酥皮、慕斯、冰沙、冰淇淋。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 9 章、參考書 2 第 13 章、參考書 3 參考書 5 參考書 6 參考書 7 參考書 8 相關章節。
第 17 週	現代非傳統廚藝 Ferran Adrià 在 1987 起在 elBulli 餐廳發揮創意，開啟現代非傳統廚藝時代，重視引進新技術、強調創意、使用新鮮在地食材。Jose Andres、Joan Roca、Heston Blumenthal 等名廚也有諸多貢獻。這些大師現代廚藝善用科學來執行創意。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 5、8 章、參考書 5 參考書 7 相關章節。
第 18 週	分子廚藝 現代廚藝的一支，以泡沫、結球、蒸餾、…等新技術表達創意、烹調出創新又美味的佳餚。 參考資料：講義內含推薦影片與網頁連結、參考書 1 第 5、8 章、參考書 5 參考書 7 相關章節。

## 六、成績考核

1. 小考&作業：主要測驗同學對課程內容的基本掌握。(20%)
2. 期末報告企畫：選定期末報告食譜或烹調方式，提交書面企畫。(20%)
3. 期末報告：對選定主題分析與提出根據科學原理精進的程序，列出標準程序並詳加分析解釋。(60%)