

國立清華大學課程大綱

科目中文名稱	料理中的科學
科目英文名稱	Science of cooking
學分	2
任課教師	張蓉

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"/>	自我瞭解溝通表達 Self-awareness, expressions & communication	20%
<input checked="" type="checkbox"/>	邏輯推理批判思考能力 Logical reasoning & critical thinking	30%
<input checked="" type="checkbox"/>	科學思維反思 Scientific thinking & reflection	40%
<input type="checkbox"/>	藝術人文涵養 Aesthetic & humanistic literacy	<input type="text"/> %
<input type="checkbox"/>	資訊科技媒體素養 Information technology & media literacy	<input type="text"/> %
<input checked="" type="checkbox"/>	多元觀點社會實踐 Diverse views & social practices	10%

### 一、課程說明

本課程討論科學與料理之間的關聯，以及其中有趣之處。在料理中，從烹調的技術、用具、食材，都能用科學加以解釋。比如在揉麵團過程中，麵糊由液體狀轉變成軟凝體；咖啡粉末顆粒大小、水溫、流速造成不同風味的手沖式、虹吸式咖啡；並濃縮咖啡、拿鐵咖啡背後的科學原理；另外，將介紹新興的料理方式，如分子料理、與應用機器學習製作餐點等。

### 二、參考書籍

1. “美味的原理：食物科學的親密關係” 馬提·傑佛森
2. “料理科學：大廚說不出的美味祕密，150個最有趣的烹飪現象與原理” 羅伯特·沃克
3. “科學料理：從加工、加熱、調味到保存的美味機制” 齋藤勝裕
4. “Essentials of Food Science” Vaclavik, Vickie, Christian, Elizabeth W.
5. “咖啡大師的美味萃取科學：掌握烘焙、研磨、溫度和水粉比變化，精準控管咖啡風味” 田口護, 山田康一
6. “解構分子料理：他們用液態氮、膠囊、試管、針筒改變了煎煮炒炸” 石川伸一
7. “分子廚藝：食材料理的科學實驗（分子廚藝之父提斯奠基之作）” Hervé This
8. “家常菜的美味科學：什麼食材適合煎？什麼時候要大火炒？讓炸物酥脆、滷汁入味、燒烤不乾柴的完全料理筆記” 松本伸子

### 三、參考文獻（論文、網路資料）

1. “Physics in the kitchen” Peter Barham, Flavour volume 2, Article number:5 (2013)
2. “Soft matter food physics - The physics of food and cooking” Thomas Vilgis, Reports on Progress in Physics 78(12):124602
3. “The Physics of baking good Pizza” Andrey Varlamov, Andreas Glatz, Sergio Grasso, arXiv:1806.08790 [physics.pop-ph]
4. “The behavior of bouncing disks and pizza tossing” K.-C. Liu, J. Friend and L. Yeo, March 2009EPL (Europhysics Letters) 85:60002
5. “Brewing a great cup of coffee depends on chemistry and physics” The Conversation, <https://www.rawstory.com/2018/10/brewing-great-cup-coffee-depends-chemistry-physics/>
6. “Café Latte: Spontaneous layer formation in laterally cooled double diffusive convection” K. L. Chong, R. Yang, Q. Wang, R. Verzicco, D. Lohse, arXiv:2004.12486 [physics.flu-dyn]
7. “How to make a pizza: Learning a compositional layer-based GAN model” Dim P. Papadopoulos, Youssef Tamaazousti, Ferda Ofli, Ingmar Weber, Antonio Torralba, arXiv:1906.02839 [cs.CV]

### 四、教學方式

1. 老師課堂講述內容。
2. 課程參與度：課堂發問及討論。
3. 線上期中考試，線上試卷，繳交期限：11/15-11/17。
4. 期末線上繳交書面報告：使用分子料理或香氣搭配技巧，設計新菜色，繳交期限：12/6-12/20。

### 五、教學進度

週次, 日期	主題
1, 9/13	課程大綱、評分標準、教學方式簡介一 第一堂課程中，將簡介課程大綱，簡述對應的科學概念。 課程延伸閱讀資料：參考書籍1, 2, 3
2, 9/20	廚房中的科學：食材結構與特性(一) — 水 課堂中，將簡介各種食材基本組成物質、溫度變化帶來的影響，首先介紹水份對食材的影響。 課程延伸閱讀資料：參考書籍4，參考文獻1, 2
3, 9/27	烹飪的方法：日常烹調(一) — 蒸煮 課堂中，將介紹和水相關的烹飪科學。 課程延伸閱讀資料：參考書籍1, 2, 3

週次, 日期	主題
4, 10/4	<p>廚房中的科學：食材結構與特性(二) — 油脂            課堂中，將介紹油脂及其相關的科學。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考文獻1, 2</p>
5, 10/11	<p>烹飪的方法：日常烹調(二) — 炒炸            課堂中，將介紹和油相關的烹飪科學。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考書籍1, 2, 3</p>
6, 10/18	<p>廚房中的科學：食材結構與特性(三) — 蛋白質、碳水化合物            課堂中，將介紹澱粉和小麥的相關科學知識，以及麩質造成的影響。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考書籍4，參考文獻2, 3</p>
7, 10/25	<p>比薩：從麵糊到麵團 —            課堂中，將介紹麵團成型相關的科學。麵團通過攪、揉、拌產生筋性，在水下沖洗麵團，會留下不被水溶解的麵筋。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考書籍4，參考文獻2, 3</p>
8, 11/1	<p>比薩：麵皮與烤製 —            課堂中，將介紹製作麵皮、烤製相關的科學。麵餅皮是比薩美味的關鍵之一，通過拋、甩麵餅皮，並窯烤等方式製作。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考文獻3, 4</p>
9, 11/8	<p>煮一杯好咖啡 —            課堂中，將介紹咖啡豆製作過程、烘烤以及沖泡原理。使用熱水沖淋放在過濾紙/濾布上的咖啡磨粉，透過減慢水流速，萃取出咖啡。不論是水溫、咖啡粉的顆粒大小、以及過濾紙的孔隙，都會影響咖啡。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考書籍5，參考文獻6，參考文獻7</p>
10, 11/15	<p>期中考試，全校運動大會停課一天，線上試卷，繳交期限：11/15-11/17。</p>
11, 11/22	<p>烹飪的方法：分子料理(一) —            課堂中，將介紹分子料理的常用技術。1988年物理學家Nicholas Kurti以及化學家Hervé This，提出分子料理的概念。常用的技術有，乳化作用、晶球化反應、液態氮以及低溫烹調。透過運用在科學上的技術，創造出新食感及外觀的美食。</p> <p>課程延伸閱讀資料：參考書籍6, 7</p>

週次, 日期	主題
12, 11/29	烹飪的方法：分子料理(二) — 將延續上一堂課，繼續介紹分子料理。 課程延伸閱讀資料：參考書籍6, 7
13, 12/6	料理機器學習 — 課程中，將介紹使用料理相關的參數，以機器學習的方式尋找完美配方。 **開始線上繳交期末報告 課程延伸閱讀資料：參考文獻7
14, 12/13	烹飪的方法：器具 — 氣炸鍋、水波爐、高壓鍋、舒肥器材、..... 課堂中，將介紹不同烹飪器具，其方法與原理。 課程延伸閱讀資料：參考書籍1, 2, 3
15, 12/20	食安、生態、健康與飲食 — 課程中將探討飲食與生態環境、身體健康間的關聯，同時討論食安問題。 **結束線上繳交期末報告
16, 12/27	期末課程日，總結學期課程、期末報告內容。
加註第17-18週的學習活動規劃：同學可選擇自行練習烹調期末書面報告設計的新菜色。	

## 六、成績考核

### 1. 出席率 10%

9/27開始點名，每次隨機點10位同學，點到名的同學，需發問一個課程相關問題。  
有事請先email請假，一次未到 + 未發問問題：扣2分。

### 2. 課程參與度 10%

9/13開始計算。每堂課程中，發言、提問（不限次數）加1分，最高累加到10分。  
例：A同學9/13發言3次，9/20發言1次，9/27發言5次，共計課程參與度得3分。  
同學發問若與課程內容關聯性低，將請同學自行上網查詢相關知識。

### 3. 期中考試（線上試卷） 40%

繳交期限：11/15-11/17，每遲交一天扣期中考試總成績20%。  
答題請參考課程內容，若上網查詢答案，將酌情扣分。

### 4. 期末書面報告（線上繳交） 40%

個人報告，使用分子料理或香氣搭配技巧（料理機器學習課程內容），設計新菜色。  
可選擇使用生成式AI，幫助設計食譜內容。  
須包含：新創動機、步驟、心得以及參考資料（兩頁A4以內）  
繳交期限：12/6-12/20，每遲交一天扣期末報告總成績5%，12/27後不接受繳交報告。