

教育部補助大專校院延攬國際頂尖人才

年度績效報告

|                     |  |
|---------------------|--|
| 學校名稱及聘任系所：國立清華大學化學系 | 學門領域：理學  |
| 學者姓名：黃郁文            | <input type="checkbox"/> 玉山學者 <input checked="" type="checkbox"/> 玉山青年學者 |
| 報告年度：110 年 (第 3 年)  |  |

## 二、質化績效說明（執行成果得累計呈現，如：第2年之年度績效報告，可包含第1年及第2年之成果）

| 審查重點  | 預期達成目標   | 執行績效及目標達成情形說明  | 檢附資料 |
|---|--|--|------|
| 一、玉山（青年）學者之研究工作主要內容及全程經過概述。   | 本年度的工作內容在於有機合成方法學的開發以及天然物有機全合成。更進一步的說明，在方法學上著重於以不對稱的方式來建立複雜五員環，或是以五員環為中心的稠環系統。此方法學會更進一步應用在實驗室目標天然物的全合成。  | 相關的方法學開發已經有一定的成果，我們已經成功的優化這些方法學的條件目前正在做進一步的底物探討以及反應機構研究。<br>在全合成方面其中有兩個分子已經建立完主要的結構，持續朝完成天然物分子的目標邁進。   | 如附件○ |
| 二、玉山（青年）學者未來研究主題與校務發展（包括高等教育深耕計畫）之連結及預期效益：<br>（1）學者研究規劃及目標。<br>（2）學者研究主題內容及其與學校校務發展關聯性。<br>（3）具體工作績效或成果，內容請包括專題研究計畫期中進度報告。<br>（4）預期成效（預計可達到量化 | 預期達成目標：<br>（1）合成複雜五員環方法學的開發<br>（2）將所開發的方法學應用於天然物的成合成<br>（3）教學以及服務<br><br>原申請書內容如下：<br>（一）學者研究規劃及目標<br>黃郁文博士將會建立一個以開發合成方法學及天然物全合成為主要研究課題的實驗室研究團隊，其目標將訂定於解決困難的有機合成挑戰及完成複雜的天然物全合成。<br><br>（二）學者研究主題內容及其與學校校務發展關聯性<br>其研究將專注於： | （1）在方法學開發的研究中，我們意外的發現新的方法學，「利用一系列的串連反應以及 $\sigma$ -遷移進行高立體選擇性的類-烯丙基化反應」。進度上我們已經成功的最佳化我們的反應以及進行一系列的底物探討以及反應機制的研究。目前已經在進行研究最後立體選擇性的探討的探討，得到非常高（單一）的立體選擇性，預期近期投稿發表。<br><br>（2）在天然物全合成的題目中，其中兩個天然物（角型三並五員環 arnicenone 以及 waihoensene）的關鍵碳骨架已經證實建立完成。我們透過過渡金屬催化進行環異構化以及偶聯反應合環完成角型三並五員環。下階段就是完成羅賓遜環化反應以及最後所需要的官能 |      |

| 審查重點      | 預期達成目標   | 執行績效及目標達成情形說明  | 檢附資料 |
|-----------|--|--|------|
| 或質化之具體成果) | <p>i. 合成複雜五圓環方法學的開發</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● NHC-catalyzed Nazarov reactions</li> <li>● NHC-catalyzed cyclopropanation/[3,3]-sigmatropic rearrangement reaction Sequences</li> <li>● NHC-catalyzed homo Nazarov reactions</li> <li>● the enantioselective gold-catalyzed Rautenstrauch/Michael reaction sequences</li> </ul> <p>ii. 將其開發的方法學應用於天然物的成合成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● lycojaponicum C</li> <li>● 8-deoxyerratinine</li> <li>● fawcettimine</li> <li>● fawcettidine</li> <li>● arnicenone</li> <li>● waihoensene</li> </ul> <p>iii. 過度金屬催化反應-合成鄰位雙四級碳</p> <p>有機合成是化學生物學化學、生物化學、藥物化學及材料科學基礎。黃博士的研究課題將可進一步提升化學系在此相關研究的學術地位與國際能見度化學未來更可進一步地促進學校以業界的產學合作。</p> | <p>基轉換，即可完成此兩天然物的全合成。並且，目標儘速以不對稱合成的方式完成這些天然物分子。</p> <p>(3)此外，我們也正在進行跨領域的合作(清華醫科所/生科系-陳令儀主任)。陳主任的團隊透過植物的萃取，發現具有修復腦神經的天然物，但是，此天然物沒有辦法大量的由自然界取得。因此，我們的研究團隊透過有機合成的方式來大量製備此天然物。此研究係由醫科所學生加入我們的研究團隊，以跨領域的方式學習有機合成執行計畫，目前計畫合成的部分完成度約略 2/3，相關成果目前正透過學校申請專利中，待專利案申請完成，會進一步的探討以及發表。(2022.03~)</p> <p>(4)在產學合作方面，我們和彭之皓老師的團隊以及業界██████████進行生質材料的研究，其研究目標是在 2050 年時達到淨零碳排。針對這個目標我們採用天然物為底物來合成生質材料單體，未來再透過彭之皓老師的團隊將此單體進行高分子化。由於所選擇的底物皆為容易取得且便宜的天然物，因此可以達到淨零碳排的</p> |      |


| 審查重點 | 預期達成目標   | 執行績效及目標達成情形說明  | 檢附資料 |
|------|--|--|------|
|      | <p>(三)研究工作之具體做法</p> <p>黃郁文博士提出的未來規劃如下：</p> <p>(第一年和第二年)</p> <p>黃博士的研究題材將會著重於所提及的方法學開法。此類題材相對來說較易快速地得到一定的成果，以鞏固其研究根基。黃博士將會聘請一位博士後研究員帶領著兩位碩士班學生專精於所提及 NHC 相關計畫。預期此計畫績效將能增進博士後研究員的研究視野與領導能力並且提升碩士班學生的研究信心。另外，有鑒於黃博士的過去金催化以及過度金屬研究背景，預期該項計畫也能夠如期完成。</p> <p>(第三年至第五年)</p> <p>利用前兩年所得到的研究成果，黃博士將大膽的嘗試將其開發之合成方法應用於複雜天然物的全合成。除了以完成天然物全合成為目標，黃博士可進一步強化其方法學的應用性。此類計畫的主力將為博士班的學生以及博士後研究員。</p> <p>(第五年以後的遠景)</p> <p>黃博士將會延續致力於有機合成方法學開發以及天然物全合成的研究。並且加強學校和業界產學合作的推動。</p> | <p>目標。目前單體的合成已經有初步的成果，短期目標為大量製備，以利合作的 ██████████ 進行高分子材料的相關物理性質測試。(2022.07~)由於係為產學合作，目前的研究成果尚無法公開。</p> <p>(5)在方法學上，本實驗室致力於：(a)利用含氮雜環碳烯催化五員環合成反應；(b)利用過度金屬催化經由借氫反應合成五員環</p> <p>(6)在指導學生方面，本年度我們共有七位碩士班研究生以及四位大學部專題生。兩位碩二同學其中一位學生獲得斐陶斐獎，而另一位學生則獲得藥物化學會壁報獎。</p> <p>(7)在教學方面，開設了研究所的課程包含了有機合成(一)(二)、有機光譜學、有機實驗、當代化學論壇以及書報討論，並且積極參與系上各項事務，包含：研究所入學審核、國際生入學審核、大學個人申請、清華盃化學競試、系關懷老師、教職員宿舍委員和圖書委員。</p> |      |

| 審查重點   | 預期達成目標  | 執行績效及目標達成情形說明  | 檢附資料 |
|--|---|--|------|
|  | <p>(四)預期成效(預計可達到量化或質化之具體成果)誠如上述，我們預期黃郁文博士在前兩年內完成其計畫內的方法學開發，並且在第三年到第五年間完成其計畫中的天然物全合成挑戰。發表至少十篇高引用點數之論文，提升本系在有機全合成研究之世界能見度</p>   |  |      |
| <p>三、<u>學校申請計畫原定目標暨支持成效</u>。(請敘明學校協助學者進行教學研究所提供之各項配合措施或經費，如研究設備及經費、研究助理人事費、住宿搬遷、子女教育協助事項等)</p> | <p>(1)宿舍及房租津貼補助</p> <p>a. 新聘教師原則優先配住「學人宿舍」，房型為一房及兩房。此外，尚有清華會館及第二招待所可供申請。</p> <p>b. 房租津貼補助：編制內新聘專任教師符合本校房租津貼要件者每月補助 10,000 元，自到職日起至多 3 年。</p> <p>(2)擬聘單位之配套措施</p> <p>化學系將提供一間辦公室及至少 30 坪之研究實驗室，並提供有機化合物結構鑒所需之各類光譜分析設備如 NMR、質譜與 X-ray 單晶繞射。</p> <p>(3)子女入學</p> <p>a. 國立清華大學附設實驗小學及幼兒園優先入學：依國立清華大學附設實驗國小學新生入學辦法及幼兒園招生簡章，本校編制內專任之教職員工之子女享有清華附小與幼兒園優先入學資格。</p> | <p>1. 學校提供予玉山(青年)學者之配套措施</p> <p>(1) 房租津貼補助：每月補助 ████████，自到職日起至多 3 年。此年度為第 3 年度。</p> <p>(2) 研究辦公空間及實驗室空間：辦公室(301)和研究室(705、706、707 和 716) (合計 49.85 坪)。</p> <p>(3) 子女入學：優先入學於清華附小 TOS 幼兒園部</p> <p>(4) 生日禮卷： ████████</p> <p>2. 學校配合經費</p> <p>本校提供不低於國立大學教師同職級之法定薪資待遇，包含本俸、學術研究加給、主管加給等。</p> |      |

| 審查重點  | 預期達成目標   | 執行績效及目標達成情形說明 | 檢附資料 |
|---|--|---------------|------|
|   | b. 子女教育補助費：依「全國軍公教員工待遇支給要點」標準補助。<br><a href="http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-12001,r940-1.php">http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-12001,r940-1.php</a><br>(4)福利事項<br>a. 生日禮券：編制內教職員每人每年郵政禮券1000元。<br>b. 健康檢查補助：年滿40歲以上編制內教職員，兩年補助一次最高3500元。<br>c. 自費團體保險。 |               |      |
| 四、 <u>玉山學者</u> 團隊合作情形(請敘明團隊成員及合作方式)<br>(玉山青年學者免填) |  |               |      |

| 審查重點  | 預期達成目標 | 執行績效及目標達成情形說明  | 檢附資料 |
|---|--------|--|------|
| <p>五、<u>玉山</u>（青年）<u>學者國際化</u>合作，鏈結接軌國外學術資源合作交流，與學校發展相結合；學者亦應善用其國際學術網絡資源，協助任職學校國際化，推動國際交流合作（包括國際師生交換、跨國合作研究、雙聯學制）</p> |        | <p>我們的研究團隊原訂將參與國際研討會的交流，以及國外實驗室的合作（學生國外交換合作）。礙於新冠病毒的限制，我們沒有辦法進行實體的交流，國際合作不易進行。若是未來疫情紓緩，我們會進行國際團隊的合作。</p> |      |

## 量化績效說明

| 項目                  |                              | 成果及具體工作績效  | 說明   |
|---------------------|------------------------------|--|--|
| 1. 人才培育             |                              | 碩博班課程_3_堂<br>學士班課程_3_堂<br>博士生_0_人<br>碩士生_7_人<br>學士生_4_人<br>其他_____ | 在教學方面，開設了研究所的課程包含了有機合成(一)(二)、有機光譜學、有機實驗、當代化學論壇以及書報討論。<br>在指導學生方面，本年度我們共有七位碩士班研究生以及四位大學部專題生。兩位碩二同學其中一位學生獲得斐陶斐獎，而另一位學生則獲得藥物化學會壁報獎。 |
| 2. 論文著作             | 國內                           | 期刊論文_0_篇<br>專書及專書論文_0_本<br>研討會論文_0_篇<br>技術報告_0_篇<br>其他_0_          |  |
|                     | 國外                           | 期刊論文_0_篇<br>專書及專書論文_0_本<br>研討會論文_0_篇<br>技術報告_0_篇<br>其他_0_          |  |
| 3. 專題演講             |                              | _2_場次  | 高醫、中原大學  |
| 4. 專利<br><br>(含申請中) | 國內                           | _1_件   | 合作案(陳令儀主任)   |
|                     | 國外                           | _0_件   |  |
|                     | <input type="checkbox"/> 不適用 |  |  |
| 5. 產學合作             |                              | 產學合作企業_1_家   |   |
|                     |                              | 產學合作計畫_1_案   |  |
| 6. 技術移轉             |                              | 技轉授權___項   |  |
|                     |                              | 技術移轉授權金合計(金額)___元  |  |
|                     |                              | <input type="checkbox"/> 不適用                                       |  |
| 7. 其他               |                              |  |  |