

分配編號：

(由辦公室填寫)

111 年度教育部
人文社會與科技前瞻人才培育計畫
計畫申請書【第四期／四期計畫】

申請類別	<input checked="" type="checkbox"/> A 類：前瞻人才跨領域課群發展計畫 <input type="checkbox"/> B 類：前瞻人才跨領域學習環境與課程發展計畫		
計畫名稱	「音樂、科技與健康」跨領域前瞻人才培育計畫		
申請學校	國立清華大學		
執行單位	藝術學院音樂系		
主持人姓名	蘇郁惠	單位／職稱	音樂系教授暨音樂、科技與健康研究中心主任
申請議題	<input checked="" type="checkbox"/> 「人口結構變遷」 <input checked="" type="checkbox"/> 「科技變遷」與社會之交互影響 <input type="checkbox"/> 「環境能資變遷」與社會、科技之交互影響 <input checked="" type="checkbox"/> 「經濟型態變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 其他科技前瞻議題：_____		

本期期程：111 年 8 月 1 日至 112 年 1 月 31 日

中華民國 111 年 4 月 20 日




計畫申請繳交資料檢查清單

序號	項目	申請者檢核 (請勾選)	計畫辦公室檢核 (勿填)
1	計畫主持人、共同主持人與申請單位確認符合規定	✓	
2	封面	✓	
3	計畫申請基本資料表(含核章)	✓	
4	計畫摘要表	✓	
5	計畫整體推動架構圖	✓	
6	計畫書(正文45頁以內)	✓	
7	經費申請表(PDF檔)(含核章)	✓	
8	經費申請表(EXCEL檔)	✓	

主持人簽名: _____



計畫申請基本資料表

計畫名稱	「音樂、科技與健康」跨領域前瞻人才培育計畫	
申請類別	<input checked="" type="checkbox"/> A類：前瞻人才跨領域課群發展計畫 <input type="checkbox"/> B類：前瞻人才跨領域學習環境與課程發展計畫	
申請學校	國立清華大學	
送審議題 (至少擇一項)	<input checked="" type="checkbox"/> 「人口結構變遷」 <input checked="" type="checkbox"/> 「科技變遷」與社會之交互影響 <input type="checkbox"/> 「環境能資變遷」與社會、科技之交互影響 <input checked="" type="checkbox"/> 「經濟型態變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 其他科技前瞻議題：_____	
計畫主持人	姓名：蘇郁惠	所屬本兼職一、二級單位及職稱：清華大學音樂系教授暨電機資訊學院音樂、科技與健康研究中心主任
	電話： 分機	電子信箱
共同主持人 (一)	姓名：陳令儀	所屬本兼職一、二級單位及職稱：清華大學醫學科學系教授兼系主任
	電話：	電子信箱
共同主持人 (二)	姓名：陳宜欣	所屬本兼職一、二級單位及職稱：清華大學資工系副教授
	電話： 分機	電子信箱
共同主持人 (三)	姓名：李憶萱	所屬本兼職一、二級單位及職稱：中央大學企業管理學系副教授
	電話： 分機	電子信箱
計畫聯絡人	姓名：蔡沂庭	單位及職稱：音樂、科技與健康研究中心專任助理
	電話： 分機	電子信箱
計畫期程	111年8月1日至112年1月31日	
計畫經費	1. 總經費(=A+B+C)：_____元 2. 申請教育部補助經費(A)：_____元 3. 學校配合款(B)：_____元 註：其他經費來源(C)：_____0_____ (來源/金額)元	
計畫聯絡人	 (請簽章)	執行單位  (請簽章)
計畫主持人	 (請簽章)	

計畫摘要表

學校名稱	國立清華大學		
計畫名稱	「音樂、科技與健康」跨領域前瞻人才培育計畫		
計畫主持人	蘇郁惠		
執行單位	(如勾選 A 類，可免填)	合作單位	(如勾選 A 類，可免填)
計畫摘要 (650 字 內)	計畫目標		
	<p>第四期UFO重點在推廣，本計畫旨在推廣音樂、科技與健康跨領域人才培育的前三期成果與永續規畫構想，向校務發展暨行政單位、學校師生與產官學組織進行推廣。清華大學在結合科技強項的各類音樂藝術X科技活動，已展現清華的音樂跨領域特色；清華學士後醫學系即將招生，整體校園環境對於音樂、科技與健康的跨領域氛圍已然成形。除了持續推動音樂、科技與健康學分學程、加強對修課路徑宣導外，本UFO第四期計畫將包括：音樂健康照護的跨領域環境機制規劃、促進音樂健康照護的國際交流、增設音樂人工智慧新課程、跨領域人才組成的SDGs永續發展議題詞曲創作與音樂展演。</p>		
	計畫推動策略與作法		
	<p>1. 規劃音樂健康照護跨領域環境機制(合作單位-教務處跨院國際碩士學程) 於校務相關會議報告「音樂科技與健康學分學程」設置成果，或於教務處相關會議報告教務處跨院國際碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃，招收(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。</p> <p>2. 促進音樂健康照護國際交流(合作單位-全球處、台灣音樂健康促進學會) 促進與國外知名音樂健康照護研究中心或學會之交流，擬交流機構如德國音樂生理學與演奏家醫學中心(Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine, IMMM)、加拿大麥克馬斯特大學音樂與心智心(The McMaster Institute for Music and the Mind, MIMM)、澳洲表演藝術健康照護學會(Australian Society for Performing Arts healthcare)、美國表演藝術醫學學會(Performing Arts Medicine Association ,PAMA)----等單位。</p> <p>3. 增設「音樂人工智慧」課程(合作單位-資應所、電資院院學士班) 於資訊系統與應用研究所開設「音樂人工智慧」前瞻議題課程，並作為音樂科技與健康學分學程的音樂程式設計課程模組必選課程(學程設置單位電資院院學士班)。</p> <p>4. UFO 執行經驗的轉載與保存推廣 計畫執行經驗進行研討會或期刊論文發表、配合總辦巡迴推廣。</p>		
	預期效益與關鍵績效指標		
	<p>1. 校務或教務相關會議報告 UFO 計畫成果 1 次 (1) 校務會議報告全校性「音樂、科技與健康學分學程」設置成果 (2) 或於教務會議報告跨院碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃</p> <p>2. 提交跨院碩音樂健康照護組設置規劃書 1 本、UFO 成果相關論文 1 篇</p> <p>3. 促進音樂健康照護國際交流之相關活動 2 次 (1) 與「台灣音樂健康促進學會」合辦音樂健康照護之國際交流活動。 (2) 與清大「全球處」合作研議音樂健康照護國際雙聯學位前瞻規劃。</p> <p>4. 增設「音樂人工智慧」前瞻議題課程 1 門</p> <p>5. 結合 SDGs 永續發展目標之主題歌曲創作與樂團展演 1 次</p>		

僅供計畫公開使用



計畫整體推動架構圖

(請將跨域、跨單位課程或活動規劃之關聯性及本案推動架構以圖表方式呈現，一頁為限)

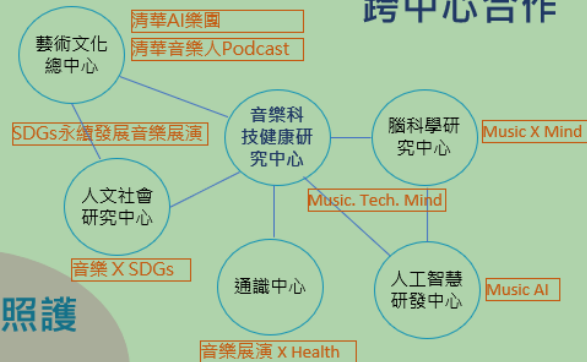
清華3.0音樂跨領域人才的銜接

教務處、全球處

1. 跨院碩士學位學程(音樂健康照護組)
2. 跨院博士學位學程

*鼓勵學生針對校園各項前瞻議題提出創新方案

跨中心合作



音樂健康照護

研教合一
教師社群

Mentor

跨校交流

國際教學交流(音樂醫學)

華盛頓大學、西雅圖太平洋大學、德國漢諾威音樂戲劇及媒體大學、加拿大麥克馬斯特大學。

同期人培交流(流行音樂科技)

暨南大學水沙連流行音樂學分學程-原住民EDM電子音樂人才培育計畫(共同申請中)

產官學交流

學會(台灣音樂健康促進學會等)

音樂X元宇宙

音樂健康X資通訊科技



目 錄

壹、申請單位概況.....	1
貳、計畫目標.....	4
參、計畫推動重點、策略與方法.....	16
肆、預期成果及效益評估.....	28
一、預期質性成果.....	28
二、預期量化績效（第四期執行期程內）.....	29
伍、當期計畫推動進度規劃.....	30
陸、執行團隊成員分工情形.....	31
柒、經費申請表.....	35
附件 1：自評報告.....	41
附件 2：個案撰寫-前瞻論述.....	42
附件 3：個案撰寫-課程模組.....	74
附件 4：專任助理相關資料.....	103

計畫書

壹、申請單位概況

一、執行單位「音樂、科技與健康研究中心」的成立宗旨及發展概況，以及人文及社會科學領域特色、現況：

(一)宗旨：

國立清華大學電機資訊學院「音樂、科技與健康中心」(Center for Music, Technology and Health, CMTH) (以下簡稱本中心) 將音樂科技的研發，結合至清華大學電資學院的發展，並配合智慧科技及長照2.0等國家發展方向，進行音樂、科技與健康的各項研究、教學及產學合作。整合本校音樂、科技與健康相關系所單位資源，作為一個與校外相關產、官、學、研機構之聯繫窗口與合作平台，最終在以跨領域整合模式，致力於人類生活品質提升與身心靈健康促進。本中心於民國106年5月23日經國立清華大學 105 學年度第 4 次校務發展委員會會議，決議通過設立。

(二)發展概況：2017至2021的五年成果

1. 學術研究與國際交流：

- (1) 執行科技部工程司人工智慧及深度機器學習計畫「以深度機器學習輔個人化音樂健康照護」子計畫「利用音樂治療及自動作曲輔助銀髮族健康照護」。
- (2) 主辦第十三屆「國際電腦音樂與音訊技術研討會」。
- (3) 與埔里基督教醫院合辦「鄉村醫療與創新長照服務國際研討會」「善意溝通法在長期照護之應用工作坊」。
- (4) 主辦「第三屆音樂與健康促進國際研討會」暨「表演藝術醫學工作坊」
- (5) 辦理「音樂 X 健康周」，邀請澳洲表演藝術家健康照護協會主席暨國際表演藝術醫學協會(PAMA)理事 Bronwen Ackermann(雪梨大學生物醫學科學系教授)，來台跨校、跨醫院學術交流。
- (6) 與西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程(Seattle Pacific University Music Therapy Program)簽訂 MOU。
- (7) 邀請德國漢諾威音樂、戲劇與媒體大學音樂生理學及演奏家醫學中心(Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine at the Hanover University of Music, Drama and Media)科研副校長 Eckart Altenmüller 蒞校

開設微課程「音樂、神經學及神經科學」(Music, Neurology and Neuroscience)。

2. 教學與教育推廣：

- (1) 執行清華大學跨領域計畫共四期，推動音樂科技、音樂健康的研教合一教師社群。
- (2) 建置學分學程支援辦公室(資電館 6311)、音樂科技實驗室空間改良及軟體建置(資電館 6312)。
- (3) 創設音樂系碩士班「音樂工程及應用音樂組」，招收具有音樂及科技整合能力之研究生。
- (4) 執行文化部「跨樂科技、築夢清華-清華大學流行音樂科技人才培育計畫」、「全方位流行音樂人才培育計畫」共四年，與業師合作開設數位流行音樂相關課程、建立流行音樂產業學生實習機制。
- (5) 執行教育部「音樂、科技與健康」跨領域前瞻人才培育計畫三年，制度創新有成獲頒教育部人文社會與科技前瞻人才培育計畫辦公室頒發星圖獎、北斗七星獎、最佳團體動力獎。
- (6) 創設「音樂、科技與健康」全校性學分學程，效法國外跨領域課程開設經驗，整合音樂、電機、資工、醫科等系師資及鄰近教學醫院師資，合作培育「音樂+科技+健康」跨領域人才。

3. 產學合作：

- (1) 接受台北市電腦公會委託，策畫科技部發明展：開幕典禮音樂科技展演。
- (2) 與捷螺科技合作空氣鼓技術改良應用之前期開發。
- (3) 與 KK Box 合作進行一千首老歌的音樂資料加註。
- (4) 舉辦「科技 X 音樂 跨領域的共生與合作-音樂科技產官學座談交流會」。
- (5) 執行教育部高等教育創新轉型方案「音樂、科技與銀髮族健康照護-偏鄉發展創新長照服務之教育實驗規畫」(產學合作種子階段)。
- (6) 執行埔里基督教醫院協同合作研究計畫「整合式音樂生理量測系統建構」。
- (7) 參加財團法人「中技社 AI 創意競賽」AI 與藝術主題榮獲全國第一名。
- (8) 接受清大國際產學聯盟輔導，獲選參加美國消費科技協會(Consumer Technology Association, CTA)主辦的國際消費性電子展(International Consumer Electronics Show, CES)。CES 為全球規模最大、最具代表的消

費性電子展，素有科技業風向球美稱，本中心 2020 年參展主題為「人工智慧音樂科技創新應用」。

- (9) 2021 年 CES 參展主題為「SmartMusicPlayground(SMPG)智慧音樂健康輔具服務建置」本次因為國際疫情的影響，改以線上參加科技部聯合中央部會、地方政府、大專院校等共 31 個單位、集結 100 家新創打造的「TTA 臺灣 VR 館」，「SmartMusicPlayground(SMPG)智慧音樂健康輔具服務建置」與展會期刊的 VR 展已獲得 4.5 萬觀看次。

二、目前人才培育問題與困境

- (一) 傳統音樂系所環境機制，以古典音樂展演為主，並不盡然理解或接納音樂跨領域人才培育，甚至會將藝術人文與科技的跨領域整合，視為對原系所發展的威脅。院學士班音樂組雖已開始招收音樂跨領域人才，唯入學後課程尚由原系主導。
- (二) 跨越系所的合作開課或合作帶領學生等跨領域人才培育機制，需要更多時間與心力進行溝通。為了讓跨領域教學能發展成一項專業，必須研發人文社會跨領域的基礎、核心與總整課程。
- (三) 討論跨領域對於解決當前人才培育模式或未來社會問題的貢獻，避免為了跨領域而跨領域，卻欠缺學理支持或前瞻議題的脈絡。

三、教研能量及現行行政與教務體制配合方式。

- (一) 能否突破學院、系所框限？是跨領域得以成功的重要因素。清華大學教務處招生策略中心、跨院國際碩博士學位學程，都是跨領域最重要的行政與教務支持系統。
- (二) 學術自由是大學核心價值，基於尊重學術自由，系所或學院對於跨領域教學的推動常常難以擔任積極角色，可嘗試由不同中心合作，以主題統整方式來推動跨領域合作，例如清大的「科技藝術組」、或是目前籌備中的「音樂健康照護組」。
- (三) 透過跨領域的中心媒合，引進學界或產業界的各類跨領域典範人才，以跨領域導師身份，逐步帶領教師社群發展為研教合一的跨領域教師社群。

貳、計畫目標

一、問題意識，並說明計畫目標及其兼具未來科技與傳統知識融合之前瞻性。

UFO 第四期計畫重點在推廣，旨在進行音樂、科技與健康跨領域人才培育的前三期成果與永續規畫構想，向校內行政單位、學校師生與產官學組織進行推廣。清華大學在結合科技強項的各類音樂藝術 X 科技活動，已展現清華的音樂跨領域特色，除了本計畫創設的音樂科技與健康學分學程，清華大學的君山音樂廳駐館「清華 A.I.樂團」每年策劃「音樂與 A.I.」座談，探索音樂的跨領域研究。以上，為本計畫的校內推廣奠定有利基礎。雖然音樂本科系所的科技課程仍待增強，但透過清華學士後醫學系即將招生，整體校園環境對於音樂醫學跨領域、音樂科文雙融的跨領域氛圍已然成熟。

隨著音樂應用產業的多元化趨勢，產業對於相關音樂跨領域人才的需求也迫在眉睫。因此本團隊以古希臘 Apollo 掌管音樂、科技、醫療與預言的神，結合本計畫不斷研究與探討，形塑 Apollo2030 的前瞻人才需求想像。最終提出以「培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，並成為台灣在音樂健康照護人才培育的領頭羊」為前瞻影響力。從工業技術研究院「2030 年台灣未來形貌及其重要議題」的演講中(李洵穎，工業技術研究院，2018)所描繪未來台灣將在 2026 年邁入超高齡社會以及數位科技廣泛應用下，大眾娛樂的方式、媒介與內容變得更加多元，像是音樂應用電影、電玩以及社會目前正追求影像與聲音價值的多樣化，如實境和沉浸式體驗等，形成音樂與科技之間的產業界線越趨模糊。針對台灣音樂產業未來發展方向，計畫主持人提出賦予音樂系學生增能的願景，讓音樂系的學生除了演奏表演與音樂教師以外有更多的未來出路選擇，因此在本團隊多次與產業專家們探討後，一致認為音樂的前瞻性發展在於未來與科技和健康照護等多種產業結合，提出多元化應用。

UFO 音樂、科技與健康跨領域人才培育第四期推廣內容，將包括：跨領域人才培育環境機制、研教合一教師社群、國際交流、產學合作等四項，推廣方式將包括：校務會議簡報、產官學座談會、學術論文發表、音樂 AI 展演與科文對談、Podcast 頻道專訪，第四期並特別呼應 SDGs 永續發展目標「減少不平等」與「氣候行動」，創作「共生」(We)歌曲，並將由本計畫參與學生組成的「冥麗花樂團」公開展演。「共生」(We)以華語、英語等多國不同語言，詮釋「愛」這個核心理念，除了意味著曾經歷風霜的難民得到另一個家，也象徵著有愈來愈多國家去擁抱受苦受難的異國朋友。

二、 前瞻思維及觀點如何鏈結跨領域議題？

音樂科技與健康跨領域的概念，起初是希望透過為學習不同領域知識來為音樂系學生增能，來因應產業環境的變化。教職做為音樂系學生的重要出路之一，然而台灣因少子化降低老師的需求量，使得教職越來越不容易考上，甚至出現了所謂的音樂流浪教師。若學生要跳脫這樣的迴圈，勢必得為自己增加其他的能力，像是發展特殊教育或是進入產業發展不同領域能力來滿足社會需求。

在眾多領域中，音樂可以跟軟性科技結合，可以應用一些科技的元素在教學或相關工作等，例如現有課程中的數位音樂創作，或是音樂、高齡相關議題的高等教育創新課程，將音樂與健康的概念結合，應用在台灣高齡化以及少子化的社會議題上。

在推動過程中，除了系所與學院外，研究中心或中心，對於培養研教合一的教師社群、開設跨領域共時授課，將具有更大的媒合能量。例如人工智慧中心對應人工智慧議題、腦科學中心對應高齡化議題、藝術文化總中心對應科文雙融議題、人文與社會中心對應 SDGs 永續發展。本計劃預計透過拜會各中心主管，研議前瞻思維及觀點，如何鏈結至音樂與各中心合作的跨領域議題。

三、 議題形成過程之描述（請將相關教師、學生、業界等共同討論之會議紀錄或活動照片列為附件內容）。

執行單位音樂、科技與健康研究中心的組織關係圖(含利害關係人目標組合)，在執行計畫的當中，需要各種角色之間的相互交流與配合，才能達成最終的計畫目標。圖 1 所列为本計畫之主要利害關係人：

(一) 建立利害關係人圖

1. 學生：課程以學生賦能為主軸，分析未來產業需求職能，規劃適合教程。
2. 教師：跨領域師資缺乏下，需要不同領域老師共同引導，因此師資橫跨藝術、電機、工程與生命科學院，更跨校際與元培科技大學合作。
3. 國內外業師：相較於校內教師專注在本科知識研究，業師在產業中具有豐富跨領域經驗與見解，可以提供同學更多元的觀點。
4. 教務對應單位：在新課程的規劃與開設上，要與各學院之院辦及教務單位協調，也感謝這些對應單位所提供的協助。

5. 實習與參訪單位：透過實地操作或觀摩現在產業的運作模式，讓學生熟悉相關知識、技術、能力在產業應用的實況，使其在人生規劃與修課選擇上能更加清楚。



圖 1：利害關係人圖

(二) 緊扣清華 3.0 人才培育目標並融合利害關係人觀點，形成本計畫前瞻議題

本音樂、科技與健康跨領域人才培育計畫，未來也將緊扣清華 3.0 人才培育目標，善用清華多元創新、為國家培育科技與人文兼備一流人才的未來大學規劃，本計劃對內擬請益清華學院在課程改造與創新學習的作法與心得，對外擬參考清華 3.0 標竿學習對象史丹佛大學的學生多元文化、彈性自主學習原則。此外，為使培育人才符合國家社會需求，亦將適度納入產官學界利害關係人的觀點，整體而言，融合大學局內與局外人觀點形成本計畫前瞻議題，並保持彈性修正空間。

前瞻議題的表述對象，首選是本計劃經營的跨領域教師社群，再者以清華大學教務處及校務會議作為積極溝通目標，以使行政體系成為跨領域人才培育的支持系統。最後，本計劃將參考清華 3.0 人才培育對於學生參與的規劃：鼓勵學生針對校園內各項前瞻議題提出創新方案，依照發想→計畫→試行→評估→修正→執行政程序，建立多層次學習模式。

四、如何深化跨領域教師社群對關鍵議題之教學與研究，對前瞻議題之討論？

透過音樂科技與健康研究中心、腦科學研究中心、人工智慧研發中心、藝術文化總中心、人文與社會中心、通識中心等，推薦或邀請合適教師加入音樂健康

照護研較合一教師社群，並聘請顧問專家(mentor)帶領讀書會、沙龍、國際教學交流、課程與學制、國際參展、產官學交流等。清華大學已開始耕耘音樂與健康跨領域的環境機制、教師社群、國際教學合作與產學鏈結，讓本「音樂健康照護-研教合一教師社群」成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊。

五、展望 2030 年，各領域將面臨的問題、挑戰與機會？

從工業技術研究院「2030 年台灣未來形貌及其重要議題」的演講中(李洵穎，工業技術研究院，2018)所描繪未來台灣將在 2026 年邁入超高齡社會以及數位科技廣泛應用下，大眾娛樂的方式、媒介與內容變得更加多元，像是音樂應用電影、電玩以及社會目前正追求影像與聲音價值的多樣化，如實境和沉浸式體驗等，形成音樂與科技之間的產業界線越趨模糊。針對台灣音樂產業未來發展方向，計畫主持人提出賦予音樂系學生增能的願景，讓音樂系的學生除了演奏表演與音樂教師以外有更多的未來出路選擇，因此在本團隊多次與產業專家們探討後，一致認為音樂的前瞻性發展與機會，在於未來與科技和健康照護等多種產業結合，提出多元化的應用。

隨著音樂應用產業的多元化趨勢，產業對於相關音樂跨領域人才的需求也迫在眉睫。因此本團隊以古希臘 Apollo 掌管音樂、科技、醫療與預言的神，結合本計劃不斷研究與探討，形塑 Apollo2030 的前瞻人才需求想像。最終提出以「培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，並成為台灣在音樂健康照護人才培育的領頭羊」為前瞻影響力。

六、需要什麼樣的人才解決這些問題，並迎接機會與挑戰？

本團隊提出兩項跨領域人才的培育方向。第一項為音樂與科技的結合，在透過音樂與人工智慧共同創作的娛樂產業革命，將娛樂產業帶入新的世代；第二項為音樂與健康的結合，透過結合人工智慧的可行方案，將音樂擴大應用於健康福祉產業，對未來健康福祉產業提出解決方案。延伸上述兩項跨領域人才的整體發展方向，本團隊針對培育音樂治療、表演藝術醫學與音樂健康科技三方面專業人才重點培育，以此三項專業人才為前瞻人才培育之目標，最終成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊。以下分述這三類型的產業人才需求：

(一) 音樂健康照護之跨領域人才

目前大眾對於醫療的概念從以往的身體疾病上，已拓展到對人類的身心靈的平衡發展，因此開始注重身心靈自然療法與非藥物性治療。音樂對於人體的效用，

畢竟不同於醫學的生理機能改善，主要還是在心理、情緒與社會功能的改善，就醫療目的而言，較屬於輔助治療或健康照護功能，因此國際雖通用音樂治療(music therapy)，但實務上更貼近於音樂健康照護(music healthcare)，可吸納醫事背景、長照背景、音樂跨領域背景的多元人才。

基於專業、市場與政府間的利益衝突與利益衡量，不宜過度強調音樂治療的執業排他性；過度強調執業排他性，將使具全面功能改善效益的音樂治療，因為與其他醫事或專業技術人員的執行業務有所重疊，而使音樂治療的使用受到限縮，反不利於民眾健康福祉。

本計劃建議，宜凸顯專業、非專屬、服務重疊與專業協作，進行相關專法研議：美國音樂治療協會闡明「服務重疊」即「音樂治療師認識到為使患者從整體、連續性的治療中受益，多種專業提供的服務會有一些重疊。我們承認，其他專業人員只要在自己的範圍內工作，就可以斟酌來使用音樂。」衛福部 2019 年接見表達性藝術治療團體時，建議參考《社會工作師法》立法精神，本計劃主持人則建議，參考 2020 年《公共衛生師法》專業、非專屬精神，研訂「音樂輔助治療師」專法之可行性，發展教、考、訓、用合一以支援音樂治療法律管制。

台灣政府目前尚未建立，除本土化的音樂治療專業考核機制，有志推動音樂健康照護(或音樂輔助治療)人才培育的大專院校設立教學單位、更重要的是需要與醫院合作規劃見習與實習制度，逐步發展符合國家體制層級的音樂健康照護(或音樂輔助治療)證照制度，完成教、考、訓、用合一的專業人才培育體制。同時，也建議國內籌設非營利、超然獨立的專業組織，研議大學系所課程標準、能力指標與臨床實踐標準，及從業人員認證、繼續教育與再認證的規劃。

(二) 音樂科技之跨領域人才

在數位科技廣泛應用下，大眾娛樂的方式、媒介與內容變得更加多元，像是音樂應用電影、電玩以及社會目前正追求影像與聲音價值的多樣化，如實境和沉浸式體驗等，形成音樂與科技之間的產業界線越趨模糊。

台灣目前大學於音樂教育的發展，主要是在各類音樂風格、音樂演奏的呈現，雖然在術科上的風格多元，但較少與科技元素或是產業市場狀況結合的思考，缺乏將音樂與科技跨領域整合的能力。反觀目前產業上，有許多實際應用都受到科技的影響，像是在數位音樂方面與 AI 技術的結合，而形成的自動採譜，以及在未來元宇宙發展下可能對音樂串流產業帶來新興的商業型態。這些不斷變化的科技，

不僅會對現行的娛樂音樂帶來巨大的影響，也代表著產業現在所需要的人才需要具備使用科技技術之能力。

(三) 音樂科技與健康照護之雙核心跨領域人才

音樂科技健康照護產業是由音樂科技應用發展至大健康產業，因此該產業中的音樂科技人才或是音樂健康照護人才除了強化本身的專業領域之外，更需要具備跨領域互動的能力，並理解在該產業中自己的角色定位。綜觀現行以健康促進為目標的健康照護發展中，產業逐漸以數位健康照護為發展之趨勢，故產業對於有跨領域專業的人才具有相當高度的需求，然而傳統古典音樂的培育方向無法滿足目前的人才需求。

音樂結合資訊與通信科技 (ICT) 應用於健康照護，是音樂、科技與健康三領域整合的稀缺人才，足以提出高齡化社會所需的智慧音樂陪伴方案。這需要更多的跨領域研究能力支持，例如法國龐畢度音樂與聲學整合研究中心 IRCAM 成員 Gaye et al. (2006) 對於手機行動通訊上的音樂科技發展之可能，包括網路會議、音樂社群網路整合、互動功能等，提出可行之音樂 APP 技術發展方向。日本立命館大學 (Ritsumeikan University) 電機資訊科學與健康科學兩院學者合作，嘗試開發出使用頭戴式智慧電子監控以分類情緒的音樂推薦系統，目的在輔助運動訓練或音樂治療 (Chong、Yamanishi、Tsubo、Sakuma、Kawagoe, 2015)。

南加州大學資訊系機器人實驗室並與 Google 公司合作研發音樂治療機器人 (music therapist robot)，提供罹患阿茲海默症的老人與音樂機器人進行互動式音樂遊戲，目的在改善老人之認知功能、提升正向行為如微笑、說話及參與團體活動 (Tapus、Mataric, 2009b、2009c)。具有節奏表徵之舞蹈機器人可以為老人或幼兒在社交方面帶來好的互動學習功能 (Michalowski et al., 2007)。Wada 等人之研究顯示，機器人陪伴可產生預防老人癡呆的治療效果 (Wada et al., 2008; Song, 2009)。神經科學相關研究顯示運用包括音高與節奏之音樂學習方式，可以讓長者在噪音環境下之聽覺獲得不錯的改善 (Kraus, 2013)。而陪伴機器人可透過 ICT 工具，運用雲端技術，讓智慧型手機可結合陪伴機器人，讓長者可方便使用，達到互動之效果 (Oniga, 2013)。Huang, Hong, Li, and Nien (2014) 提出運用歌聲合成的方法，可以讓缺乏音樂背景的人輕易地透過唸詞或預設的語料庫，整合 MIDI 等音高/音長資訊，運用適當的自動化抖音 (Vibrato) 和轉音 (Transition) 的方式來輔助長者合成所需之歌聲。根據近年來的研究顯示，長者陪伴機器人若具有生理回

饋與穿戴感測功能，可增加長者相關身心問題之防治並增進與社會互動功能 (Lin & Schmidt, 2015)。

七、如何透過議題導向之教學，培育這類人才的知識(Knowledge)、技術(Skills)、能力(Abilities) 及態度(Attitudes)？

(一) 以「音樂健康照護-研教合一教師社群」帶領議題導向的創新教學實踐

基於清華大學理工強項根基，未來的清華音樂健康照護人才，若能結合人工智慧(AI)、大數據(Big Data)、運算思維(Computational Thinking)等三項能力，成為「音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才」，則更具國際競爭力與產業創新潛力。

國立清華大學展開跨領域前瞻人才培育計畫，致力於提升學生在科技軟體應用技能、就業競爭力，以及跨領域(音樂、科技、健康)雙核心整合能力，計畫的最終目標不只是增能更是要為學生賦能，讓學生彷彿看見自己未來就業或創業的新發展契機，藉此賦予音樂才能的學生更有方向性地自主規劃更多元的能力和未來職涯方向，讓學生對於音樂的想像不再只是著重在傳統古典音樂演奏或是音樂教師方面的職涯路徑，並可從事與音樂跨領域相關工作。



(二) Apollo2030前瞻人才的就業競爭力：即音樂跨領域的知識、技能與態度

為養成就業市場關鍵人才發展的核心能力、賦予人文社會科學就業發展力，本團隊規劃跨領域人才就業競爭力培育架構(如圖 2)，透過課程規劃、課程模組設

計以及師資安排，並以多元面向如教師社群、共時授課、產學合作等方式培育人才，使其具備音樂科技與健康雙核心跨領域整合能力，培養學生具有:創新思考能力、解決問題能力、跨域團隊領導能力、跨域團隊合作能力、跨域團隊溝通協調能力、打破現有思維框架、演說能力，並能因應問題提出各種形式解決方案，以具備跨領域人才的就業競爭力。

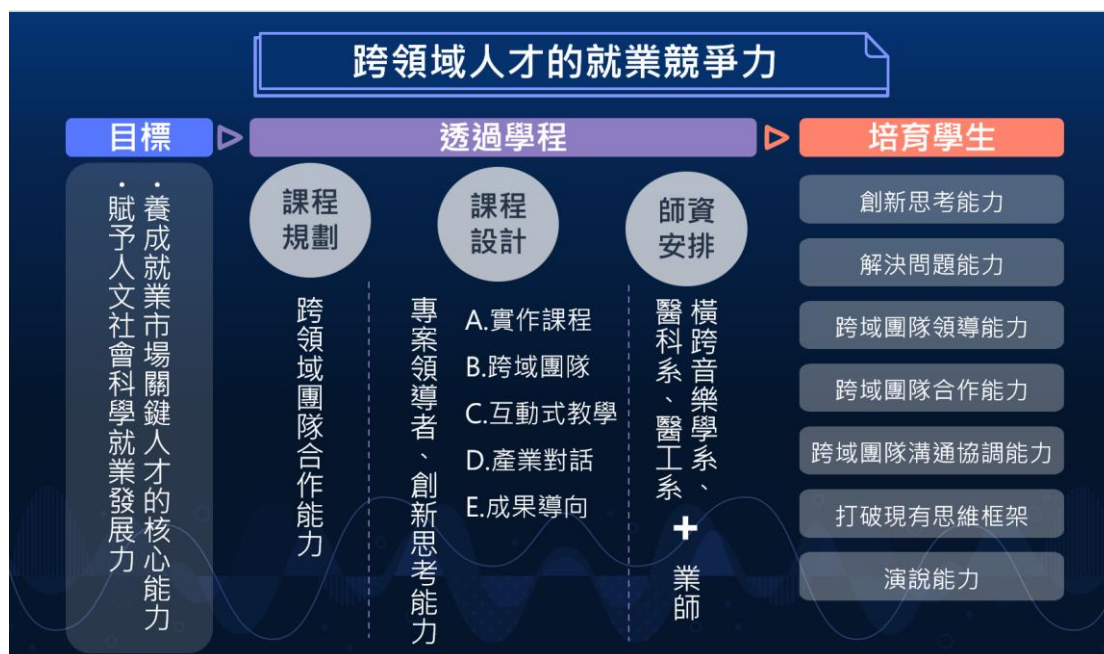


圖 2：跨領域人才就業競爭力培育架構圖

八、國內外可供參考之培育未來跨域人才相關研究成果或範例。

(一) 國外音樂科技相關學程

以美國產業著名的中田納西州立大學音頻製作學位學程為例(如表 1)。

表 1：中田納西州立大學音頻製作學位學程表

必修	商業音樂	美國媒體和社會機構	MIDI 和聲音合成介紹
	音頻基礎	唱片業的歷史	錄音棚技術
	數字音頻技術	娛樂知識產權 I	批判性聽力
	唱片業調查	音頻信號和系統	
選修	音樂物理學	現場活動製作	多軌音樂錄製
	高級商業音樂	電子音樂和控制器	高級音樂工程
	講座系列	音頻母帶製作	工作室製作
	RIM 實習	廣播音頻技術和方法	娛樂知識產權 II
	音頻實習	聲段音效設計	獨立承包：Pro Audio Freelance
	基於 MIDI 的音樂製作	聲段聲音	錄音行業主題

高級 ProTools 技術	聲段高級音效	錄音室維護
聲音強化	基於 MIDI 的視覺媒體評分	唱片業中的個別問題
音響系統設計和優化	混合技術和技術	DIY 錄音藝術家練習
高級聲音增強		

(二) 國內音樂科技相關學程

台灣國內有開設音樂治療相關系所包括：國立臺灣師範大學、國立清華大學、輔仁大學、文化大學、國立台北藝術大學、中國科技大學、中原大學、國立臺南藝術大學、台南應用科技大學、南臺科技大學、台北城市科技大學、國立中山大學、亞太創意技術學院、遠東科技大學、佛光大學、醒吾科技大，然而國內音樂科技教育單位多專注於流行音樂產業經營與實務，較少論及數位音樂創作，甚至無音訊工程的部分。在音樂創作以有創作分組的國立中山大學音樂學系創作與應用組(如表 2)為例，音訊工程則以課程相對完善的國立臺南藝術大學應用音樂學系課程(如圖 3)說明為例：

表 2：國立中山大學音樂學系創作與應用組 必選修科目表

必修課程	主修 合奏/合唱 畢業製作	音樂基礎訓練一、二、三、四 調性音樂理論與分析一、二、三、四 西洋音樂史一、二、三
建議選修	作曲 現代音樂曲目 管弦樂法	音樂製作 特定主題音樂創作一、二 (主題：流行與爵士元素運用、民族元素運用、多媒體科技與互動裝置運用、各類型配樂創作…等) 跨領域音樂設計與實作一、二 音樂科技概論 數位化編曲理論與實作一、二 數位混錄音製作一、二 混錄音工程理論與實際一、二



圖 3：國立臺南藝術大學應用音樂學系課程地圖

(三) 國外音樂健康治療相關學程

以本計劃擬合作的西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程為例，說明音樂治療人才養成及認證 Training and Accreditation of Music Therapist(如表 3)。

表 3：西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程表

(1)「臨床醫學基礎」	-解剖學、普通心理學、心理疾患、特殊群體方案
(2)「音樂共同必修」	-樂理、聽力訓練、合聲與對位、音樂史、樂曲分析、寫歌、編曲等
(3)「音樂治療基礎」	-音樂心理學、音樂與醫學、音樂治療導論、治療用音樂即興、音樂治療曲目等
(4)「音樂表演」	-吉他、歌唱、鋼琴、打擊樂、合奏
(5)「音樂治療選修」	-特殊教育、心理與諮商、健康與人類表現
(6)「音樂治療實習」	-180 小時。

美國音樂治療師認證取得辦法：參加美國音樂治療協會舉辦學科電腦測驗，通過後另需完成半年機構實習，始可獲得執業配戴 MT-BC(Music Therapy-Board Certification)合格音樂治療師證照。

(四) 國內音樂治療相關課程或學程

台灣國內有開設音樂治療相關系所包括：國立台灣師範大學音樂系、國立台北教育大學音樂教育系、國立台北教育大學特殊教育系、國立台灣藝術大學中國音樂學系、台北醫學大學醫學研究所人文組、輔仁大學藝術學院音樂學系、輔仁大學醫學院臨床心理系、輔仁大學醫學院職能治療學系、育達商業技術學院幼保系、國立台南藝術大學應用音樂系、台南應用科技大學音樂系、國立高雄師範大學音樂系、國立屏東教育大學音樂系。以下以成立已久的輔仁大學音樂學系音樂治療學分學程(如表 4)及課程多元的東海大學創意設計暨藝術學院音樂學系音樂治療組碩士班課程(如表 5)說明為例：

表 4：輔仁大學音樂學系音樂治療學分學程表

必修課程	音樂治療導論 音樂治療理論與實務 即興技巧 音樂行為觀察與評估	音樂治療實務技巧(一) 基礎音樂生理與心理學 音樂治療實務技巧(二)
選修課程 (至少兩門)	性格心理學 心理衛生 社會心理學	發展心理學 變態心理學 生理心理學

表 5：東海大學創意設計暨藝術學院音樂學系音樂治療組碩士班必修課程表

必修課程	音樂治療研究概論 音樂治療理論與實務 初級統計 職能技巧 音樂治療文獻研究 碩士論文 專題研究	音樂治療應用於溝通障礙 個別與團體治療臨床即興技巧 音樂治療技巧（一）：觀察、紀錄與評量 音樂治療技巧（二）：案例分析 音樂學習理論與各大音樂教學法（一） 音樂學習理論與各大音樂教學法（二） 音樂治療實作（一） 音樂治療實作（二）
------	---	--

國內音樂治療教育單位多隸屬於大專院校音樂學系當中，而非單獨成立系所。其相關醫學知識因為無直接與醫學院合作，因此內容與深度需依靠學生額外學習。

僅供計畫公開使用



參、計畫推動重點、策略與方法

一、跨領域環境機制之校內推進(合作單位-教務處、學程設置單位電資院學士班)：

於校務相關會議報告「音樂科技與健康學分學程」設置成果，或於教務處相關會議報告教務處跨院國際碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃，招收(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。

二、促進音樂健康照護的國際交流(合作單位-全球處、台灣音樂健康促進學會)

促進與國外知名音樂健康照護研究中心或學會之交流，擬交流機構如德國音樂生理學與演奏家醫學中心(Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine, IMMM)、加拿大麥克馬斯特大學音樂與心智心(The McMaster Institute for Music and the Mind, MIMM)、澳洲表演藝術健康照護學會(Australian Society for Performing Arts healthcare)、美國表演藝術醫學學會(Performing Arts Medicine Association, PAMA)----等單位。與「台灣音樂健康促進學會」合辦音樂健康照護之國際交流活動、與清大「全球處」合作研議音樂健康照護國際雙聯學位前瞻規劃。

三、如何發展前瞻議題課程模組，如開發教法/教材/教案/教具、共時授課機制等？

本學期增設「音樂人工智慧」新課程一門，由於人工智慧深度學習技術的發展，音樂科技在本世紀快速進化，為音樂產業帶來破壞式創新的挑戰，也帶動相關核心議題，例如音樂的商業模式、版權問題、原創性，以及音樂美學，都需要被重新思考及檢視。本課程除教師講授外，亦將邀請音樂人工智慧產業的業師到課分享，課程期末將進行學生分組的創意競賽，邀請業師擔任評審委員，就學理基礎、前瞻性與創意、跨領域程度、其他加分選項(可行性, 解決現有及未來問題)等，進行評分。

本課程由中研院資料所黃郁芬博士後助理研究員、本計劃主持人蘇郁惠老師，合作於清華大學資訊與系統研究所於 2022 年下半年進行合作開課、共時授課，該課程預計作為音樂、科技與健康學分學程中，音樂程式設計課程模組的必選課程。

四、如何與各校教學發展中心、通識中心、校務研究等單位合作？

將與教務處跨院國際碩士學位學程合作，推動音樂跨領域人才培育。由於碩士學位學程，國內大學的設立意願較高，對於招收跨領域背景的音樂健康照護人才，也較為可行。清華大學教務處跨院國際碩士學位學程，原有的「科技藝術組」已順利轉

型發展為清華大學藝術學院「科技藝術研究所」。循此模式，跨院碩可規劃增設<音樂健康照護組>，培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，招收兩類音樂跨領域人才：(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。本計劃另規劃與清華大學相關中心或研究中心合作如下：

五、如何與同期其他人才培育計畫搭配？若規劃與國外機構及學者交流與合作，請具體說明。

(一)與國外機構及學者交流與合作

與國外相關學術機構的合作規劃：「音樂健康照護」雙聯博士學位，培育台灣高等教育的音樂健康照護前瞻研教人才，除了於校務發展相關會議簡報外，爭取校方全球處支援與國外重點合作單位簽訂 MOU，首選為德國漢諾威音樂戲劇及媒體大學音樂生理學與演奏家醫學中心等，爭取校方支持組團出國進行深度訪查與簽訂合作條款。

(二)與同期其他人培計畫搭配

本計劃執行團隊清華大學音樂科技與健康研究中心，具有執行文化部流行音樂科技人才培育計畫的多年基礎，日前亦通過文化部 111 年流行音樂人才培訓補助案：「流行音樂全方位人才培育與新興科技議題融入-111 清華大學流行音樂人才培育計畫」。此次搭配國內 UFO 同期人才培育計畫：暨南國際大學「數據能力與人文關懷的兼容並蓄：前瞻 2030 年跨科際人才培育計畫」，進行音樂跨領域人才培育合作：原住民 EDM 電子音樂人才培育。透過暨南大學 UFO 計畫主持人管理學院陳建良院長媒合，與暨大 UFO 夥伴團隊通識中心共同申請原民會 111 年度原住民族音樂產業人才培育補助案「原住民 EDM 流行電子音樂人才培育計畫」，兩校合作推動大專數位流行音樂課程模組的永續發展。

清華大學素來重視原住民教育，屏北小清華原住民專班已創立超過 10 年，專班畢業後進入大學就讀表現優異；清華大學設置原住民語言新竹學習中心、原住民族科學發展中心並打造一座結合原住民族傳統竹工藝與現代化鋼構的竹屋。未來也期待結合本計劃發展的數位流行音樂學程課程，培育清華 EDM 原民跨界音樂人才。

六、如何將本計畫之各種執行經驗與階段性成果，轉換成可公開之個案、專文、論文、專書、影音出版品、展演，以及其他任何可供長期轉載與保存之形式，並進行出版、推廣工作？請具體說明第三期到第四期執行期間之規劃。

進行 UFO 成果的研討會或期刊論文發表；並結合 SDGs (Sustainable Development Goals) 永續發展目標為素材，由清華跨領域音樂人組成的樂團，以線上演唱會或實體演唱會的方式，進行主題式詞曲創作與展演活動，並在展演活動中穿插 UFO 概念解說，以寓教於樂的方式宣傳教育部 UFO 計畫理念。

七、簡述前期執行成果，並說明與本期規劃之差異。

第三期UFO成果，在關注台灣超高齡社會的銀髮族延緩失能問題，整合人文社會觀點與科技研發以進行音樂科技應用於高齡長照地的全局性探討。第三期計畫目的在深化音樂健康科技整合以創造後疫時代的產業新趨勢與人培新方向，具體成果為：(1) 音樂科技與健康學分學程實施與效益評估；(2) 成立「台灣音樂健康促進學會」；(3) 完成前瞻論述與課程模組等兩份個案撰寫；(4) 完成CES2021參展主題為「Smart Music Playground智慧音樂健康輔具服務建置」(因國際疫情的影響以線上參加科技部集結100家新創打造的「TTA臺灣VR館」，展會期間VR展已獲得4.5萬觀看次；(5)“Physiological Measurement and Music Healthcare”- The implementation and evaluation of an interdisciplinary curriculum(生理量測與音樂健康照護的跨領域課程建置與評估)已獲2022年第32屆國際女醫師協會世界大會(The 32nd International Congress of Medical Women's International Association, MWIA2022)接受，將於2022年6月於台北國際會議中心，進行本課程發展暨三年改良(2019-2021)的論文發表。

第四期UFO重點在推廣，旨在推廣音樂、科技與健康跨領域人才培育的前三期成果與永續規畫構想，向校內行政單位、學校師生與產官學組織進行推廣。清華大學在結合科技強項的各類音樂藝術X科技活動，已展現清華的音樂跨領域特色；清華學士後醫學系即將招生，音樂與科技的跨領域學習已經成熟、音樂與醫學的跨領域對話已經開啟。UFO音樂、科技與健康跨領域人才培育第四期將包括：音樂健康照護的跨領域環境機制規劃、音樂健康照護的國際交流、音樂人工智慧的新課程開設與共時授課等。UFO第四期也呼應SDGs永續發展目標「減少不平等」與「氣候行動」，預計創作「共生」(We)等主題歌曲，由計劃參與學生暨校友組成樂團，進行線上或實體公開展演，展現跨領域學聲的音樂創作及展演力、音樂科技應用力。

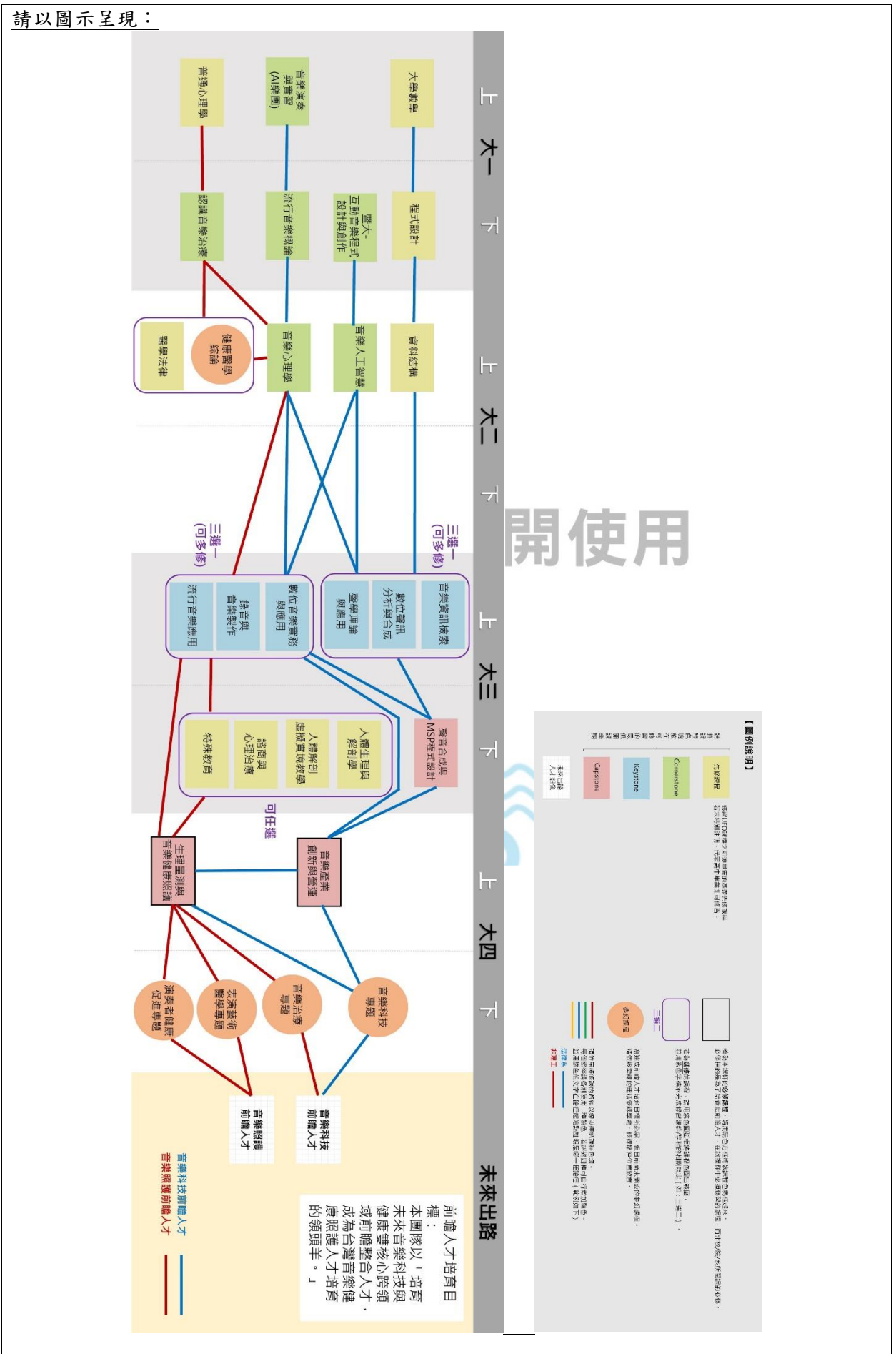
(請將上述說明內容摘要後填入以下表格)

發展目標	執行項目	執行策略	具體執行方法	與前期規劃之差異
1. 發展能培養瞻遠融合人文社會與科技人才的环境機制 (B類必填)	招生機制規劃、課程結構調整	1. 與本校校務研究等單位合作 2. 增設音樂人工智慧	教務處跨院碩拜會交流	1.教務處跨院碩拜會交流行程1次、合作規劃紀錄1份
	場域與學習風氣營造	跨領域環境機制之校內推進	(1)校務會議報告2次(全校性「音樂、科技與健康學分學程」設置成果、跨院國際碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃) (2)跨院國際碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃書1本	第三期已經與學校多次會議達成初步共識，第四期於新校長上任後，將積極推動達成規劃目標，並完成設計規劃書。
	產學合作教學	音樂人工智慧產業業師到課分享	音樂人工智慧產業業師到課分享，學生期末發表合作評分	音樂人工智慧期末創意分組競賽，學生分組競賽成果與講評
2. 養成研教合一之跨域師資 (A、B類必填)	教師專業增能	養成研教合一跨領域師資之校內外推廣	音樂驗康照護學術活動	音樂健康照護學術社群活動1場
	跨域教師社群、多重網絡發展	養成研教合一跨領域師資之校內外推廣	連結「台灣音樂健康促進學會」共同經營社群	「台灣音樂健康促進學會」醫事會員與大專教師的跨機構交流
	前瞻議題共學研究	人工智慧與音樂的前瞻議題共學	辦理音樂人工智慧課程內容討論	音樂科技與健康研究中心與中研院資科所、清大資應所討論會

3. 研發跨域教法/教材/教案/教具 (A、B類必填)	開發前瞻議題教學模組	音樂人工智慧與的前瞻議題開發	辦理音樂人工智慧前瞻議題討論	音樂科技與健康研究中心與中研院資料所、清大資應所討論會
4. 促進國際教學交流 (選填)	與國外跨域教學單位或教師社群經驗交流	促進音樂健康照護國際教學交流	雙聯學位討論、國際學會或中心合作模式討論	清大全球處、跨院碩博；台灣音樂健康促進學會合作等合作模式
5. 執行經驗之記錄、彙整與推廣	個案撰寫(第三期已完成)	本計劃已完成繳交兩篇個案撰寫。	於第三期計畫完成2篇個案撰寫，	配合政大團隊指導完成2篇個案撰寫全文，集結出版。
	專文	配合總辦完成課程路徑圖與說明		配合總辦指導完成課程路徑圖與1000字說明，並集結出版。
	論文	研討會或期刊論文發表1篇	已積極撰寫相關論文準備投稿	本期已針對「生理量測與音樂健康照護的跨領域課程建置與評估」投稿，第四期預計將推動音樂科技與健康人才培育經驗發表研討會或期刊論文發表1篇
	專書	無規劃		
	影音出版品	無規劃		
	其他形式之紀錄與推廣	其他推廣	1. SDGs 永續發展目標主題歌曲創作與樂團展演 2. 配合總辦巡迴推廣活動	SDGs 永續發展目標主題歌曲創作與樂團展演1次 配合總辦巡迴推廣活動1場

各管道學生修課路徑圖

請以圖示呈現：



請以文字說明：

1. 課群規劃之整體構想與說明(Cornerstone 基礎、Keystone 核心、Capstone 總整)

(1) 培養新娛樂產業所需的「音樂科技前瞻人才」

「音樂科技前瞻人才」養成：大一大二需選修音樂與科技（科學）的跨領域基礎（Cornerstone）課程例如「音樂心理學」、「人工智慧與音樂導論」、「流行音樂概論」、「互動音樂程式設計與創作」，具古典或流行樂器背景者另建議選修「音樂演奏與實習（AI 樂團）」。對音樂科技具備高度興趣者於大三選修音樂科技的核心（Keystone）課程（數位音樂、音訊工程兩類），數位音樂核心課程為「數位音樂實務與應用」、「錄音與音樂製作」、「流行音樂應用」；理工學生並可加修音訊工程課群包含「音樂資訊檢索」、「數位聲訊分析與合成」、「聲學理論與應用」（建議先修「大學數學」、「程式設計」、「資料結構」等課程以利音訊工程學習）如此可順利銜接總整（Capstone）課程「聲音合成與 MSP 程式設計」。大四總整（Capstone）課程「音樂產業創新與營運」、「音樂科技專題實作」進行音樂融合人工智慧、元宇宙等前瞻議題開發；大四總整課程「生理量測與音樂健康照護」、「音樂科技專題實作」、「音樂照護專題實作」可協助音樂科技人增能成為健康福祉產業的音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才。

(2) 培養健康福祉產業所需的「音樂照護前瞻人才」

「音樂照護前瞻人才」養成：大一大二選修音樂與健康的跨領域基礎（Cornerstone）課程如「認識音樂治療」與「音樂心理學」，與「普通心理學」、「醫學概論」、「醫學法律」等醫學素養相關課程。大三培養運用數位科技創作／製作病患客製化需求音樂的能力，選修「數位音樂實務與應用」、「流行音樂應用」、「錄音與音樂製作」等核心（Keystone）課程；對音樂治療從業具有高度興趣者，另建議選修「音樂治療理論與實務」、「諮商與心理治療」、「特殊教育」等助人相關課程，並可加修「人體生理與解剖學」、「人體解剖虛擬實境教學」等醫學課程。大四總整（Capstone）課程「生理量測與音樂健康照護」、「音樂照護專題實作」進行音樂與健康照護能力整合的探索實踐，嘗試提出 2030 年高齡社會的健康福祉創新方案。

(3) 和過去或既有系所課程的差異

過去臺灣的音樂系所課程偏重古典音樂展演與精緻藝術價值，教學資源較少挹注於社會需求面向與前瞻議題融入，本學程由音樂出發聯結科技與健康，跨系

合作建立數位流行音樂、音樂程式設計、音訊工程、音樂健康等模組課群；跨系協同授課、跨系小組學習、創新創業實習、國際參展等特色。

(4) 課群認證條件

完成單一模組課群三門課者，由音樂科技與健康研究中心發給該課群證明；完成 15 學分者由教務處發給學分學程證明書；為鼓勵音樂科技與健康的雙核心人才養成，將「生理量測與音樂健康照護」訂定為必修課程。

2. 課群內各課程內容之簡要說明

(1) 課群內各課程內容的簡要說明

「音樂心理學」為音樂結合認知心理與社會應用心理的跨領域課程，前者為音樂與腦科學相關議題，後者乃融合新興科技、數位經濟與高齡社會的音樂社會心理議題。

「認識音樂治療」介紹音樂如何在生理層面影響人體運作，進而運用音樂促進自身與特殊需求族群健康；了解音樂對心理情緒的影響，透過音樂探索自我促進自我成長。

「音樂演奏與實習」(AI 樂團) 提供擅長古典及流行樂器之學生修習，練習曲目以人工智慧作曲之作品為主，或演奏古典/流行樂曲，但搭配人工智慧技術作演出之呈現。

「互動音樂程式設計與創作」介紹音樂科學基礎如聲波、頻譜、泛音、音色、音樂與數學；藉免費打譜軟體 Musecore 創作音樂、編碼合成器 Sonic Pi 演算法產生音樂。

「人工智慧與音樂導論」包含人工智慧對當代音樂市場的影響、人工智慧音樂理解、展演動作生成虛擬音樂家、音樂自動生成、音樂風格轉換、音樂-視覺風格轉化。

「流行音樂概論」介紹流行音樂曲風、流行音樂詞曲創作及音樂 MV 拍攝，以培養自媒體時代的流行音樂創作及線上展示能力，落實音樂科班生的數位科技能力培養。

「數位音樂實務與應用」整合基礎樂理與音樂工程理論、數位技術與聲音科技軟硬體實作、VR 專題製作，進行當代多媒體的數位音樂創作、虛擬實境影音製作暨展演。

「錄音與音樂製作」為進階音樂製作課程，包含聽覺與聲音成像敏銳度、錄音實作、plug in 軟硬體、混音處理、收音技法、軟硬體後製達成音樂畫面成像。

「流行音樂應用」為進階音樂創作課程，一線詞曲作者、創作人與製作人進行合作教學，帶領同學完成一首首精緻完整歌曲，培養流行音樂產業技能，或未來健康照護產業所需的療癒歌曲創作能力。

「音樂產業創新與營運」探討流行音樂的產業工業化，包含傳統唱片製程、數位播放平台與網路音樂使用、影視配樂、音樂節/演唱會策畫、音樂 X 元宇宙。

「音樂分析與檢索」為資訊工程技術導向，討論訊號處理與機器學習技術在音樂資訊檢索的用法，課程目標為養成團隊研發音樂人工智慧產品之技術力。

「數位聲訊分析與合成」為電訊工程技術導向，介紹訊號處理在音樂、語音、或日常聲訊中的應用，包含分析與合成，課程目標為培養核心技術與創造力。

「聲學理論」為聲學工程技術導向，介紹聲學理論廣泛的基本觀念、聲學相關的各種應用、主動式噪音控制新科技，目標為培養學術力與產業技術。

「聲音合成與 MSP 程式設計」為科技音樂技術導向，為 Max/MSP 圖形化程式技巧及音訊技術、「音樂 X 科技 X 藝術」專題報告；音樂與影像/動作之互動。

「生理量測與音樂健康照護」含音樂治療、演奏醫學、音訊技術或生醫工程等三類專題演講，及創新創業的業師分享與企業參訪，期末進行跨系所學生組成的分組創意競賽(三類專題擇一)。

規劃中的「音樂科技專題實作」擬包含音樂人工智慧專題、音樂程式設計專題、數位聲訊專題、聲學專題等，由協同授課教師依學生屬性規劃。

規劃中的「音樂照護專題實作」擬包含音樂治療專題、表演藝術醫學專題、以健康照護為目的之音訊技術專題、音樂生理學與生醫工程專題等，由協同授課教師依學生屬性規劃。

(2) 總結式課程的 assignment 的規劃設計、以及其與人才培育目標的關聯性

(如：專題研究題目、實作主題、畢業設計)

「音樂產業創新與營運」為流行音樂創作、製作、展演、發行之期末分組發表、輔導優秀團隊作校內外畢業發表會；為培養數位流行音樂產業所需的新興科技融合人才，鼓勵學生將發表結合網路新媒體科技之應用。

「聲音合成與 MSP 程式設計」進行「音樂 X 科技 X 藝術」的期中專題報告、「音樂 X 科技 X 藝術」期末創作發表，目的在培養學生成為具有創新性或實驗性潛力的科技藝術創作人。

「生理量測與音樂健康照護」採用跨領域分組模式，讓學生選擇課程相關主題進行創意專題競賽，邀跨校專家與業師共評，評分項目包含團隊組成的跨領域

程度、學術性、解決當前或未來問題的可行性。目的在培養學生成為具有音樂與健康照護能力整合探索能力的未來人才，或協助音樂科技人增能成為健康福祉產業的音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才。

3. 對於落實修課路徑圖過程的檢討

(1) 課群修習情況之檢討

目前修畢課群三門課的學生人數為 32 人、即將完成學分學程 1 人、已完成並申請學分學程證明者 1 人。

(2) 尚未開設、但未來可能開設的夢幻課程的檢討與說明

「音樂科技專題實作」、「音樂照護專題實作」課程，以跨領域共時授課的方式，指導跨系所學生能將創意作進一步推展。「醫學概論」尚未開設，因清大後醫系已通過設立，未來可能開設。

(3) 修課路徑圖推動的挑戰與解方

路徑圖推動尚稱順利，跨領域課程的永續經營、跨領域人才就業引導，是最大挑戰，配合學校方向、結合學會／產業校外資源、大學跨校合作，是可能的解方。



課程屬性與特色摘要表

(A類)課程/ (B類)課程 名稱	課程 序號	課程 名稱	開課 單位	屬性			定位			操作方式			學 分數	修 課 年 級	開 設 學 期	授 課 教 師	是 否 為 原 有 課 程?	預 計 修 課 人 次
				校 必 修	院 系 必 修	選 修	核 心	關 鍵	總 結 式	議 題 導 向	業 師 參 與	共 時 授 課						
音樂與 科技	1-1	流行音 樂概論	音樂 所			V	V			V	V	V	2	大 三 以 上	111- 1	蘇郁 惠 業師	Y	12
	1-2	數位音 樂實務 與應用	資應 所			V		V			V	V	3	大 三 以 上	111- 1	蘇郁 惠 業師	Y	40
	1-3	錄音與 音樂製 作	資應 所			V		V			V		3	大 三 以 上	111- 1	蘇郁 惠 業師	Y	30
	1-4	音樂人 工智慧	資應 所			V	V						2	大 二 以 上	111- 1	黃郁 芬、 蘇郁 惠	N	50

*由於本次計畫僅補助6個月，故課程僅填寫111學年度上學期相關課程（表格如有不足，請自行增列）

課程修訂對照表

序 號	課程名稱	課程屬性	原課程大綱、 主要教材與教 學方法	新課程大綱、 主要教材與教 學方法	修訂理由說明
1	音樂人工智 慧	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	無設立	本課程由科技技術、文化產業，以及社會影響三個不同的視角來討論音樂AI科技的現況，由於深度學習的發展，音樂科技在本世紀快速進化，這些在科技上的革新及改變，挑戰了現有的音樂文化產業，而許多核心議題，例如音樂	新增設，作為核心課程-音樂資訊分析與檢索的基礎課程

				<p>的商業模式、版權問題、原創性，以及音樂美學，都需要在此科技發展的脈絡下被重新思考及檢視。</p> <p>本課程探討音樂 AI 科技在近期的發展，以及對於文化及社會帶來的影響，聚焦於三個主題：1) 音樂 AI 科技基礎理論，2) 音樂 AI 產業，3) AI 音樂科技的社會影響。</p>	
--	--	--	--	--	--

僅供計畫公開使用

(表格如有不足，請自行增列)



肆、預期成果及效益評估

一、校務或教務相關會議報告 UFO 計畫成果 1 次

校務會議報告全校性「音樂、科技與健康學分學程」設置成果

或於教務會議報告跨院碩士學位學程「音樂健康照護組」設置規劃

二、提交跨院碩音樂健康照護組設置規劃書 1 本、UFO 成果相關論文 1 篇

三、促進音樂健康照護國際交流之相關活動 2 次

與「台灣音樂健康促進學會」合辦音樂健康照護之國際交流活動。

與清大「全球處」合作研議音樂健康照護國際雙聯學位前瞻規劃。

四、增設「音樂人工智慧」前瞻議題課程 1 門

五、結合 SDGs 永續發展目標之主題歌曲創作與樂團展演 1 次

僅供計畫公開使用



二、預期量化績效（第四期執行期內）

項目		數量		預期亮點說明
課程	開設創新或前瞻課程門數	4		增進跨域人才的培育
	人社領域學生修課人數達 1/2 以上之課程門數	2		增進跨域人才的培育
	開設必修課程門數及佔該教學單位必修課之比例（B類適用）	N/A	N/A	
師資	參與課群授課教師總人數與教學時數	10	180	
	業界師資總人數與教學時數	8	140	
	國際師資總人數與教學時數	1	4	
學生	課群修習學生總人次	132		增進跨域人才的培育
	修畢三門以上課程之學生總人數	15		增進跨域人才的培育
	教學助理培育總人數	4		增進跨域人才的培育
跨域教法/教材/ 教案/教具	研發跨域教法種類數及創新處（例如：建構式教學）	1		遠距線上教學、小組討論、專家討論會
	研發跨域教材單元數及創新處（例如：教科書、文章、PPT）	1		預估研發跨域教材單元數 1 件
	研發跨域教案單元數及創新處	1		預估研發跨域教案單元數 1 件
	研發跨域教具單元數及創新處	1		預計跨域教具 1 件
場域與學習風氣 營造 （請依計畫內容 自行訂定）	輔導學生進行「音樂+X」跨域學習。	1		學生跨域輔導
	媒合跨年級「音樂跨域學習社群」強化學生向心力及傳承學習經驗。	2		舉辦社群活動或互動機制
業界合作 （請依計畫內容 自行訂定）	業師到課分享次數與人數	3	3	業界參訪 1 次約 30 人
	業師評選學生期末創意競賽組數、學生數	8	40	約有 2 位學生參與業界實習
教師社群	前瞻及跨領域教學研究團隊數與參與教師總人數	1	5	養成研教合一跨領域師資團隊
	跨校教學研究團隊數與參與教師總人數	1	5	
	教師社群成果及影響力*	1		密集交流與經驗分享
交流研習	辦理教師研習會/工作坊總場次數	1		音樂醫學、音樂資訊研教合一跨領域師資座談或專題演講
	參與教師研習會/工作坊總人數及比例	1	15	
	交流研習成果及影響力	1		
國際教學合作 （請依計畫內容 自行訂定）	華盛頓大學護理學院、西雅圖太平洋大學	1		音樂健康照護專題
	德國漢諾威音樂戲劇及媒體大學			表演藝術醫學專題
記錄、彙整與推廣	分享計畫執行所遇之難題與解決方式（第三期起始填寫）	1		彙整資料分享
	專文	1		課程路徑圖與說明
	論文	1		研討會或期刊論文 1 篇
	專書	N/A		
	影音出版品	N/A		
	其他形式之推廣（請自行增列；例如：鼓勵學生修課之相關配套措施之推動歷程紀錄）	2		1. SDGs 永續發展目標 主題歌曲創作與樂團 展演 1 次 2. 配合總辦巡迴推廣 活動 1 場

伍、當期計畫推動進度規劃

撰寫重點：請依據計畫目標、推動重點及當期計畫預期成果自訂推動進度，並設定合理之檢核點，可輔以圖表（如以下甘特圖）呈現。

工作項目	月次						備註
	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	
跨領域環境機制之校內推進(規劃書2份)	■	■	■	■	■		
養成研教合一跨領域師資之校內外推廣	■	■	■	■	■		
促進國際教學交流之校內推廣	■	■	■	■	■	■	
產學合作之延續性推廣	■	■	■	■	■	■	
「音樂健康照護-研教合一教師社群」活動			■	■	■		
教務處跨院碩、全球處交流	■	■	■	■	■		
SDGs永續發展目標主題歌曲創作與樂團展演	■	■	■	■	■	■	
配合總辦巡迴推廣活動1場	■	■	■	■	■	■	
論文發表	■	■	■	■	■	■	
(期末考核)						■	
工作項目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	
	月次						

(表格如有不足，請自行增列)

陸、執行團隊成員分工情形

撰寫重點：請簡述執行團隊之角色與任務。支固定津貼之計畫主持人、共同主持人、協同主持人、兼任教師與專任助理合計總人數不限。

(表格如有不足，請自行增列)

序號	成員類型	姓名	本兼職一二級單位/職稱	計畫分工內容	學經歷、專長、相關經驗
1	計畫主持人	蘇郁惠	清華大學音樂系教授兼電資院音樂、科技與健康研究中心主任	計畫書撰寫；計畫進度管控；成果達標規畫；結案報告書撰寫	1.師大音樂學士碩士、政大教育學博士。2.專長:音樂教育、音樂社會心理學、演奏者健康促進、音樂與科技整合、鋼琴、樂團指揮。3.科技部 101-104「銀髮族肢體能促進與科技活用」105-108「以深度機器學習輔助個人化音樂健康照護」等跨工程、生物及人文領域整合型計畫共同主持人。4.曾任高等教育通識教育暨系所「藝術學門」評鑑委員。5.近三年曾主持高教轉型計畫「音樂、科技與銀髮族健康照護-偏鄉發展創新長照服務之教育實驗規畫」、文化部「流行音樂科技人才培育」
2	共同主持人(一)	陳令儀	清華大學醫學科學系教授兼系主任	協助音樂科技與健康學分學程運作；與主持人合作開設特色課程-生理量測與音樂健康照護	1.美國韋恩州立大學藥學博士 2.專長細胞生物、分子生物、基因調控 3.清大 99 學年校傑出教學獎、102 學年度校傑出導師獎。4.108 學年推動 VR 虛擬實境人體解剖課程創意教學。
3	共同主持人(二)	陳宜欣	清華大學資工系副教授兼清華國際學士班主任	協助音樂科技與健康學分學程運作，協助音樂與科技課程開發。	1.美國南加州大學資工博士 2.專長：Web Intelligence、資料探勘、資料擷取、社群網路、巨量資料

序號	成員類型	姓名	本兼職一二級單位/職稱	計畫分工內容	學經歷、專長、相關經驗
4	共同主持人(三)	李憶萱	中央大學企業管理學系副教授	數位學習研究;個案撰寫;論文發表	1.美國德州農工大學教育管理與人力資源發展博士 2.專長:人力資源、組織發展、訓練發展、訓練生涯發展、數位學習
5	團隊成員(一)	丁川康	清華大學動機系教授兼主任	協助人工智慧音樂科技開發與應用、講授人工智慧相關課程	德國帕德博恩大學資訊工程博士，研究專長:1.人工智慧 2.演化計算 3.智慧機械與製造 4.機器學習 5.資料探勘
6	團隊成員(二)	蘇美如	元培醫事科技大學生物醫學工程系副教授	協助音樂與健康科學學程規劃、產業實習規畫；合作開設生理量測與音樂健康照護特色課程。	1.台大電子工程博士。2.專長領域：健康照護系統研發、生理訊號量測與訊號處理、嵌入式系統設計； 3.曾擔任工研院生醫所工程師。4.近年與醫院合作開發智慧型矯正背架、無線監控尿溼顯示系統。5.現任台灣遠距照護產業服務協會秘書長。
7	團隊成員(三)	李天健	清大人社院學士班助理教授兼創新育成中心主任	協助計畫所需產業課程開發及產業實習規畫。	1.台大機械碩士、政大教育學博士；2.專長教育批判學、教育哲學；4.曾開設：社會探究-環境體驗學習、生涯探索、產業創新與生涯探索、環境與社會、當代科技爭議、NGO實習、綠色科技與黑色科技、食品安全與生活等特色課程。
8	團隊成員(四)	陳恒佑	國立暨南國際大學資工系主任	協助數位課程開發音樂科技教具/輔具研發	國立臺灣大學資訊工程學系博士 專長:音樂科技、語言學習技術、多媒體系統、數位學習
9	團隊成員(五)	蘇黎	中央研究院資料科學所助理研究員、清華大學資工系助理教授	協助人工智慧音樂科技開發與應用、講授音樂資訊分析	國立台灣大學電信工程學系博士，研究專長 Music information retrieval, sound and music computing, biomedical signal processing；

序號	成員類型	姓名	本兼職一二級單位/職稱	計畫分工內容	學經歷、專長、相關經驗
				與檢索課程	相關演講-亦敵亦友的人工智慧,台北,台灣,金曲國際音樂節(2018/06/21)音樂自動採譜簡介,國立成功大學(2017/06/21)讓數字與樂理重逢—從新科技推廣音樂,輔仁大學(2015/05/24)
10	團隊成員(六)	黃郁芬	中央研究院資料科學所博士後研究員	音樂人工智慧之課程共時授課教師	英國愛丁堡大學音樂哲學博士,中央研究院資訊科學研究所音樂與文化科技實驗室博士後研究員。專長系統音樂學、計算音樂學、音樂大數據分析、3-D動作追蹤技術。
11	團隊成員(七)	吳佳慧	國立彰化師大諮商與輔導博士、美國音樂治療學會認證音樂治療師、中華民國合格諮商心理師(諮特字 000630)	協助推動跨院國際碩士學位學程音樂與健康醫學組	輔仁大學附設醫院音樂治療師暨心理治療師。私立天主教輔仁大學音樂系兼任助理教授。國立彰化師大諮商與輔導博士。美國音樂治療學會認證音樂治療師(Certified Music Therapist, CMT, 1995)、中華民國合格諮商心理師(諮特字 000630)。
12	團隊成員(八)	彭心儀	清華大學教務處招生策略中心助理研究員	協助開發跨域人才培育輔導機制	1.曾任交通大學師培中心專任助理教授 2.清大招生策略中心博士後研究員
13	團隊成員(九)	賴彥合	歧響音樂創辦人兼音樂製作人	數位音樂實務與應用-合作業師	1.清華大學物理學士、東吳大學音樂所作曲組碩士、並赴日本 Tokyo school of music & Dance 留學。2.專長遊戲音樂製程及混音後製
14	團隊成員(十)	紀柏豪	融聲創意創辦人	聲音合成與 MSP 程式設計-合作業師	1.台灣大學經濟系學士、倫敦大學金匠學院音樂碩士 2.專長電聲作曲與裝置互動展演。3.曾參與荷蘭 V2 動態媒體中心、巴黎西帖國際藝術村駐留,曾於台灣、倫敦、曼徹斯特、威爾斯、荷蘭、巴黎、北京、銀川、蘭州、深圳與香港等地發表。

序號	成員類型	姓名	本兼職一二級單位/職稱	計畫分工內容	學經歷、專長、相關經驗
15	團隊成員(十一)	彭季康	台北流行音樂中心執行長	流行音樂產業業師推薦	台北市音樂創作職業工會理事
16	專任助理(一)	蔡沂庭	清華大學音樂、科技與健康研究中心專任助理	計畫活動執行與行政事務	東華大學中文學系畢、清大數理教育研究所專任助理

僅供計畫公開使用



附件 1：自評報告

第三期UFO成果，在關注台灣超高齡社會的銀髮族延緩失能問題，整合人文社會觀點與科技研發以進行音樂科技應用於高齡長照地的全局性探討。第三期計畫目的在深化音樂健康科技整合以創造後疫時代的產業新趨勢與人培新方向，具體成果為：(1) 音樂科技與健康學分學程之課群修習情況檢討，修畢課群三門課學生人數32人、即將完成學程1人、已完成並申請學分學程證明者1人。(2) 成立「台灣音樂健康促進學會」；(3) 完成前瞻論述與課程模組等兩份個案撰寫；(4) 完成CES2021參展主題為「Smart Music Playground智慧音樂健康輔具服務建置」(因國際疫情影響以線上參加科技部集結100家新創打造的「TTA臺灣VR館」，展會期間VR展已獲得4.5萬觀看次；(5) “Physiological Measurement and Music Healthcare” – The implementation and evaluation of an interdisciplinary curriculum(生理量測與音樂健康照護的跨領域課程建置與評估)已獲2022年第32屆國際女醫師協會世界大會(The 32nd International Congress of Medical Women’s International Association, MWIA2022)接受，將於2022年6月於台北國際會議中心，進行本程課程發展暨三年改良(2019-2021)的論文發表。



個案撰寫_前瞻論述

一、前言

從工業技術研究院「2030 年台灣未來形貌及其重要議題」的演講中(李洵穎，工業技術研究院，2018)所描繪未來台灣將在 2026 年邁入超高齡社會以及數位科技廣泛應用下，大眾娛樂的方式、媒介與內容變得更加多元，像是音樂應用電影、電玩以及社會目前正追求影像與聲音價值的多樣化，如實境和沉浸式體驗等，形成音樂與科技之間的產業界線越趨模糊。針對台灣音樂產業未來發展方向，計畫主持人蘇郁惠教授提出賦予音樂系學生增能的願景，讓音樂系的學生除了演奏表演與音樂教師以外有更多的未來出路選擇，因此在本團隊多次與產業專家們探討後，一致認為音樂的前瞻性發展在於未來與科技和健康照護等多種產業結合，提出多元化的應用。

隨著音樂應用產業的多元化趨勢，產業對於相關音樂跨領域人才的需求也迫在眉睫。因此本團隊以古希臘 Apollo 掌管音樂、科技、醫療與預言的神，結合本計劃不斷研究與探討，形塑 Apollo2030 的前瞻人才需求想像。最終提出以「培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，並成為台灣在音樂健康照護人才培育的領頭羊」為前瞻影響力。

針對此目標，本團隊提出兩項跨領域人才的培育方向。第一項為音樂與科技的結合，在透過音樂與人工智慧共同創作的**新娛樂產業革命**，將娛樂產業帶入新的世代；第二項為音樂與健康的結合，透過結合人工智慧的可行方案，將音樂擴大應用於**健康福祉產業**，對未來健康福祉產業提出解決方案。延伸上述兩項跨領域人才的整體發展方向，本團隊針對培育**音樂治療、表演藝術醫學與音樂健康科技**三方面專業人才重點培育，以此三項專業人才為前瞻人才培育之目標，最終成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊。

二、背景

(一)產業現況

1.音樂與健康照護產業-台灣的音樂治療專業發展

目前大眾對於醫療的概念從以往的身體疾病上，已拓展到對人類的身心靈的平衡發展，因此開始注重身心靈自然療法與非藥物性治療。而音樂又是非藥物治療中的重要媒介，其應用範圍包括：癌症末期的安寧病房、罕見疾病雷特氏症、早期治療中常見的口語表達困難、語言發展遲緩、自閉症、亞斯伯格症、腦性麻痺，以及相關的情緒控管、情緒抒緩...等等情況。

目前台灣政府尚未建立本土化的音樂治療師專業技術人員證照或執照考核機制，相關專業證照多由相關學會或協會推動。相關學會或協會近年發展出申請與審核機制，例如中華民國應用音樂推廣協會的專業會員中華民國應用音樂推廣協會專業認證會員，教育部承認之國內外大專院校音樂治療相關系所畢業，具 1000 小時被督導的音樂治療臨床實務工作經驗者得提出申請，經甄審通過後成為該會專業認證會員；或教育部承認之國外（目前為美加、英、紐澳）大專院校音樂治療相關系所畢業，具效期內之國家認可或國外音樂治療學會專業會員、認證或註冊音樂治療師者，得申請成為該會專業認證會員。

台北市醫學人文學會的「音樂治療關懷師（TMC Therapeutic Music comforter）」認證，則正式通過經濟部智慧財產局的商標註冊認證（註冊號數：0217443），法定範疇為「安排及舉行學術討論會；休閒育樂活動規劃」。該會依商標法施行細則第 19 條來運作此商標，並委託法律專家維護本會對於此商標的權利。

就實務面而言，音樂治療在台灣醫事人員相關法令，法律規範較適用於偏向於職能治療的娛樂治療，大方向而言是表達性藝術治療範疇。因此，在推動台灣音樂治療專業發展的起步時期，若將音樂治療專業發展的方向與執照畫上等號，爭取成為醫事人員，事實上難度很高、而且獨立執業的專業性會受質疑；特殊教育領域的音樂治療不屬於醫事行為，則不受醫事相關法令所規範。因此建議有志推動音樂治療的大專院校，先從設立教學單位著手、更重要的是需要與醫院合作規劃音樂治療的見習與實習制度，逐步發展為國家體制層級的音樂治療(或音樂健康照護)證照制度，完成教、考、訓、用合一的專業人才培育體制。

現行音樂醫療實務應用的進行方式，是由醫師成立一個團隊，聯合職能治療師、心理師、音樂治療師等共同治療個案，即音樂治療僅作為輔助性的療程之一。如應

用在口語遲緩兒早期治療上，由醫師請家長表述孩子的現況，當診斷出溝通表達有問題時，經醫生開立處方簽，會請音樂治療師先做**音樂治療**，用唱歌、用音樂的方式引導孩子溝通表達，利用音樂以觸發孩子與外界溝通，一直進行到可以開始口語說話的階段，再轉介給職能治療師或語言治療師後續療程。

2. 音樂與科技產業

音樂科技應用有音訊工程、音樂程式設計以及數位音樂製作方面，用於提高製作的方便性、音樂品質，以及降低音樂製作的門檻。

在數位音樂方面，**數位製作的音樂科技之技術**，降低了進入音樂製作領域的門檻。音樂製作人可以透過數位音樂工具，在音樂編曲、錄製和混音的品質得到提升，而且他們無需根據自己的感覺來判斷音樂的品質，因為數位工具除了有助於實現平衡的音樂演奏，同時也兼具保留音樂製作人的獨特性。像是 2016 年 Google 在 Moogfest (關於音樂、藝術和科技的盛會)所發表的 Magenta 專案表示，Google 將透過機器學習建置完整且具生產力的系統，以讓藝術家們能更簡單地產出作品。

在音樂串流平台歌曲行銷端部分，因應全球每天都有上萬首歌曲上架至線上音樂串流平台，故在未來在音樂行銷領域中，將需要自動化工具分析歌曲在各平台的點播率，讓唱片公司能進一步針對受市場喜愛的歌曲進行加碼投資以及用以對歌手的生涯發展進行評估與預測。目前 KKBOX 也正在從事 AI 相關領域的應用，主要是藉由 KKBOX 龐大音樂數據資料庫，結合資料科學家團隊與國內外產學資源，針對音樂娛樂各個項目作分析與預測，以協助唱片公司規劃整體戰略。(TAVIS, 專訪 KKBOX 黃嘉宏總經理, 2020)

3. 音樂科技與健康照護產業

音樂科技健康照護領域是指將音樂科技的研發方向鎖定在大健康的領域上面，即透過將聲音與健康促進結合之方式，以音樂作為媒介刺激使用者，達到改善其身心健康之狀態。該產業的市場發展性來自於社會高齡化的人口結構、數位焦慮，以及 COVID-19 疫情產生的心理壓力.....等，都彰顯現代人很需要這樣的服務。

目前已經有國外廠商開始進入該市場，希望在產業中成為領導廠商。例如新加坡公司的 Sing Fit，利用有意識地唱歌行為，為老年癡呆症患者帶來歡樂、專門提高睡眠品質的 Calm 以及主打透過音樂幫助冥想，並提升心靈正念能量的 Humm.ly ... 等。

而蘇郁惠教授認為目前音樂、科技與健康照護三元素整合的產業相較於在國外發展有所成形的音樂與科技以及音樂與健康結合的領域，仍處於摸索階段、需要長期耕耘，同時跨領域合作的老師們對於目前台灣產業的優勢也取得初步的共識，老師們一致認為台灣在科技、醫療、音樂產業具有各自專業人才的基礎，因此更容易切入音樂科技健康照護產業。正是因為目前這樣的產業特性，再加上國立清華大學所具備的理工強項基礎，透過理工基礎進行科技的研發，並將自身大學優勢相結合應用在音樂科技產業。以及老師們也認為音樂與科技結合除了用於數位經濟產業外，更可以用於解決目前的社會議題，例如高齡化社會的銀髮族心智保健與復能、兒童早期療育、青少年與成人的心理健康促進等，所以認定學生未來在踏入音樂科技與健康照護產業後，能不再侷限於演奏人才發展以及流浪音樂教師的困境，有更長遠的發展性，藉此帶給喜歡音樂的學生更多元的出路選擇。

受訪者A 老師表示：

「(台灣)發展契機是，其實是因為我們傳統對就是音樂教育的養成，其實是很深入的...台灣的一個小優勢，是我們的學校教育其實大家從國小到高中都有音樂課...就是我發現，我要把一個理工人訓練成一個可以做音樂科技的人並沒有那麼難。」

受訪者B 老師表示：

「(音樂科技健康照護產業)未來的應用會很廣，尤其長照是台灣很重視的一個領域，那未來一定會運用在我們身上，那我覺得他未來性是有的。」

受訪者E 老師表示：

「我們台灣電子產業在國際上是很有名譬如說我們的竹科...然後我們台灣的還有就是說我們台灣是其實是優秀的人才，譬如說我們在電機資訊的老師學生，或者是我們在醫學領域，或者是護理方面我們台灣其實在世界各國都是，就說我們都是屬於表現很好的。」

(二)產業人才需求現況

1.音樂健康照護人才需求

由於近年來大眾逐漸認同非藥物性治療中音樂治療的專業性，因此在產業方面對音樂治療人才有高度需求。然而，音樂對於人體的效用，畢竟不同於醫學的生理機能改善，主要還是在心理、情緒與社會功能的改善，就醫療目的而言，較屬於輔助治療或健康照護功能，因此國際雖通用音樂治療(music therapy)，但實務上更貼近於音樂健

康照護(music healthcare)，可吸納醫事背景、長照背景、音樂跨領域背景的多元人才。因此台灣迫切需要**建立一套國內的音樂治療教、考、訓、用辦法**。(蘇郁惠，2020)

2.音樂與科技人才需求

台灣目前大學於音樂教育的發展，主要是在各類音樂風格、音樂演奏的呈現，雖然在術科上的風格多元，但較少與科技元素或是產業市場狀況結合的思考，缺乏將音樂與科技跨領域整合的能力。

反觀目前產業上，有許多實際應用都受到科技的影響，像是在數位音樂方面與AI技術的結合，而形成的自動採譜，以及在未來元宇宙發展下可能對音樂串流產業帶來新興的商業型態。這些不斷變化的科技，不僅會對現行的娛樂音樂帶來巨大的影響，也代表著產業現在所需要的人才需要具備使用科技技術之能力。

3.音樂科技與健康照護雙核心跨領域人才需求

音樂科技健康照護產業是由音樂科技應用發展至大健康產業，因此該產業中的音樂科技人才或是音樂健康照護人才除了強化本身的專業領域之外，**更需要具備跨領域互動的能力，並理解在該產業中自己的角色定位**。

綜觀現行以健康促進為目標的健康照護發展中，產業逐漸以**數位健康照護為發展之趨勢**，故產業對於有跨領域專業的人才有相當高度的需求，然而傳統古典音樂的培育方向無法滿足目前的人才需求。

(三)台灣相關人才培育現況

1.音樂系呈現招生不足的現象

依據教育部大專校院校務資訊公開平台統計，106學年至109學年全國音樂系學生註冊率(如表1)，顯示學生選擇音樂系的就讀意願越來越低。

表 1：台灣音樂系 106 學年到 109 學年招生人數

學年度	106	107	108	109
核定新生招生名額(人)	1921	1881	1884	1889
實際註冊人數(人)	1798	1712	1703	1707
註冊率(%)	93.6	91.02	90.39	90.37

依據教育部高等教育司統計109學年大學音樂相關科系總招生名額為1,111人，然而109年大學考試入學分發委員會統計，全國有51名缺額(如表2、表3)，且各大學的缺額皆是各校的音樂系。

表 2：109 學年缺額學校列表

校名	考試分發 招生名額	所有管道 招生名額	缺額數	缺額率 (以考試分發名 額計)	缺額率 (以所有管道名 額計)
東吳大學	924	2771	1	0.11%	0.04%
中國文化大學	2090	4990	12	0.57%	0.24%
國立臺南大學	429	940	2	0.47%	0.21%
國立東華大學	668	1758	5	0.75%	0.28%
國立臺東大學	151	890	8	5.30%	0.90%
實踐大學	892	2725	4	0.45%	0.15%
真理大學	714	1561	6	0.84%	0.38%
國立嘉義大學	917	1916	13	1.42%	0.68%
8 所學校總計			51		

表 3：109 學年缺額系組列表

校名	系組名	招生名額	錄取人數 (不含外加)	缺額人數
東吳大學	音樂系-鋼管樂、木管樂、 擊樂	7	6	1
中國文化大學	音樂系 A 組	16	4	12
國立臺南大學	音樂系(自費)	23	21	2
國立東華大學	音樂系	6	1	5
國立臺東大學	音樂系	8	0	8
實踐大學	音樂系(臺北校區)-鋼琴	6	4	2
實踐大學	音樂系(臺北校區)-長笛	4	2	2
真理大學	音樂應用學系-演奏教學 A 組	7	1	6
國立嘉義大學	音樂學系	24	11	13
9 個系總計		101	50	51

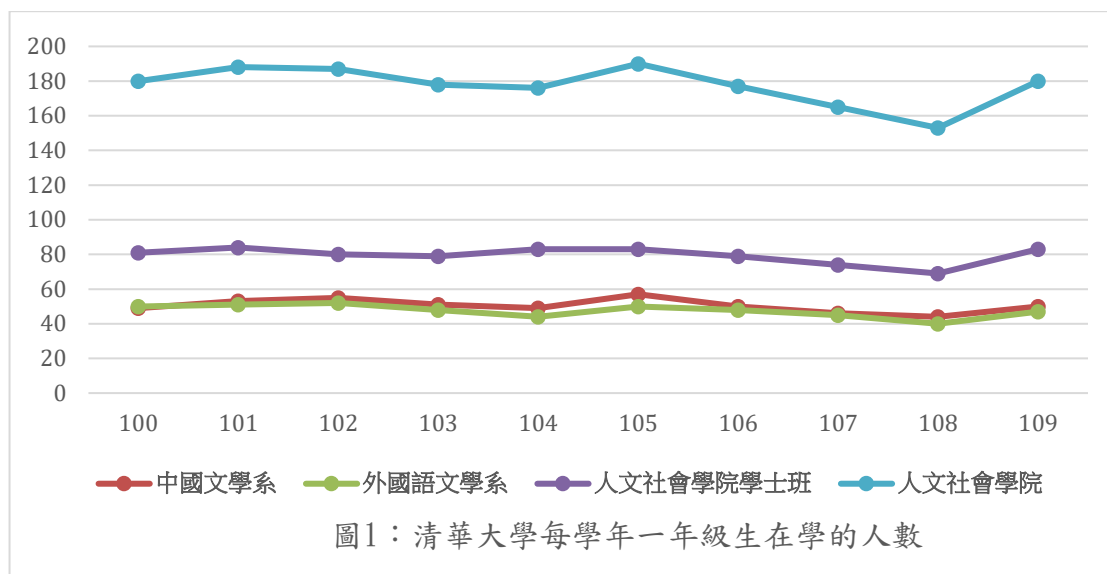
從表 2、表 3 中觀察到整體的招生人數僅大約為預計招生名額的一半，顯示出在 109 學年時，音樂系仍然面臨到招生不足的現象。

2. 導致台灣目前音樂系招生不足之因素

台灣目前的高中教育基本上還是考試引導教學，因此學生與家長缺乏跨領域的概念，以及高中教師雖然知道跨領域是重要的，但並無輔導跨領域的能力，以至於在輔導學生未來選填大學的時候，大多為選填產業發展成熟、歷史悠久的學系。在此類扎實的基礎教育之下，同時會引導學生在心中有既定的發展方向，因而對跨領域學習的了解、嘗試相對較少，導致學生在跨領域能力上的培養因此較少。

(四) 國立清華大學目前培育相關人才狀況

國立清華大學人文社會學院與台灣其他學校音樂系一樣，都面臨到一年級學生人數下降的趨勢(如圖 1)。



為了改變傳統的古典音樂招生下滑的現象，本校利用與新竹教育大學整併後，所形成之理工特色與藝術學院之融整優勢，發展出科技藝術、音樂科技之跨領域人才培育特色。

從 106 學年至 109 學年招生四屆的統計數據顯示，報考錄取率平均 14% 超越其他各組，足證音樂跨領域人才培育的高度社會需求（如表 4、表 5）。

表 4 音樂系碩士班 106-109 學年各組平均錄取率統計表

國立清華大學音樂系碩士班考試 入學 招生組別	106-109 學年統計		
	累計四年 招生人數	累積四年 報名人數	錄取率
甲-音樂工程及應用音樂組	18	105	14%
乙-台灣音樂組	13	14	81%
丙-鋼琴組	21	98	21%
丁-聲樂組	8	23	35%
戊-弦樂組	10	53	19%
己-管樂擊樂組	9	77	15%
庚-作曲組	3	8	38%

表 5 音樂系碩士班 106-109 學年各組錄取率統計表

國立清華大學音樂系碩士班 考試入學 招生組別	106 學年			107 學年			108 學年			109 學年		
	招生 名額	報 名 人 數	錄 取 比 率	招 生 名 額	報 名 人 數	錄 取 率	招 生 名 額	報 名 人 數	錄 取 率	招 生 總 額	報 名 人 數	錄 取 率
甲-音樂工程及應用音樂組	6	46	13%	6	36	17%	3	23	13%	3	23	13%
乙-台灣音樂組	3	5	60%	3	2	150%	3	4	75%	2	3	67%
丙-鋼琴組	4	22	18%	5	30	17%	6	23	26%	6	23	26%
丁-聲樂組	2	7	29%	2	3	67%	2	5	40%	2	8	25%
戊-弦樂組	2	10	20%	2	15	13%	3	11	27%	3	17	18%
己-管樂擊樂組	3	21	14%	3	24	13%	3	14	21%	4	18	22%
庚-作曲組	1	3	33%	0	0	0	1	2	50%	1	3	33%

(五)SWOT 分析

本計畫以「為培育具前瞻視野與研究能力之整合型人才，引領音樂健康照護人才之培育」為目標。針對國立清華大學因應台灣產業環境設立音樂、科技與健康整合學制的背景進行 SWOT 分析(如圖 2)。

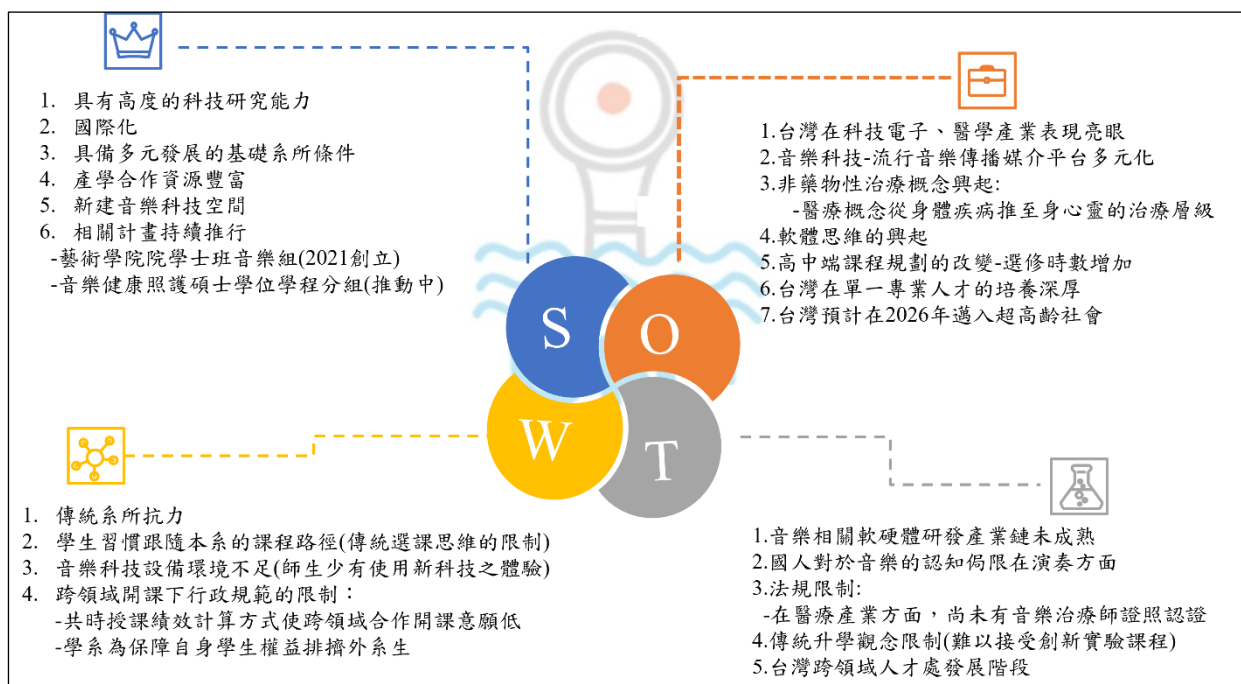


圖 2：國立清華大學設立音樂、科技與健康整合學制的 SWOT 分析

(六)執行單位的組織關係圖(包含利害關係人目標組合)

在執行計畫當中，需要多種角色之間的相互交流與配合，才能達成最終的計畫目標，如圖 3：利害關係人，則為本計畫主要之利害關係人；利害關係人的盤點可以協助我們在面臨資源缺乏等困境時，快速瀏覽和尋找相關的資源以提出可行

的因應方案，例如產業合作單位跟教師在計畫中扮演著師資方面缺乏的主要支援來源，以及當遇到招生名額與行政方面的進行時，則會需要跟行政支援單位以及和課務對應單位的緊密聯繫。

我們的思維建構模式是：計畫執行過程中面對預期和不可預料之問題與困境時，為了克服問題與困境，團隊不斷地尋找身邊可用資源以及擴充新的資源，以利解決難關，來達成目標並可以展現成果。圖 4 則將整段建構經歷繪製成成果形成歷程圖，以圖示化的方式呈現問題與困境、可用資源、目標與成果之間的聯繫。

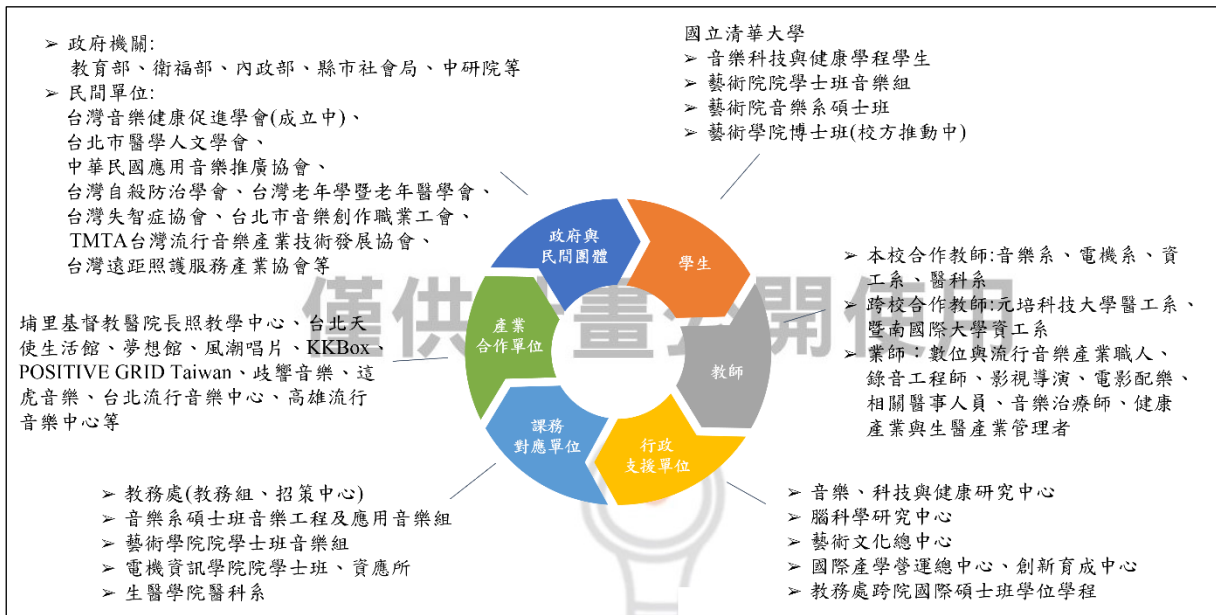


圖 3：利害關係人

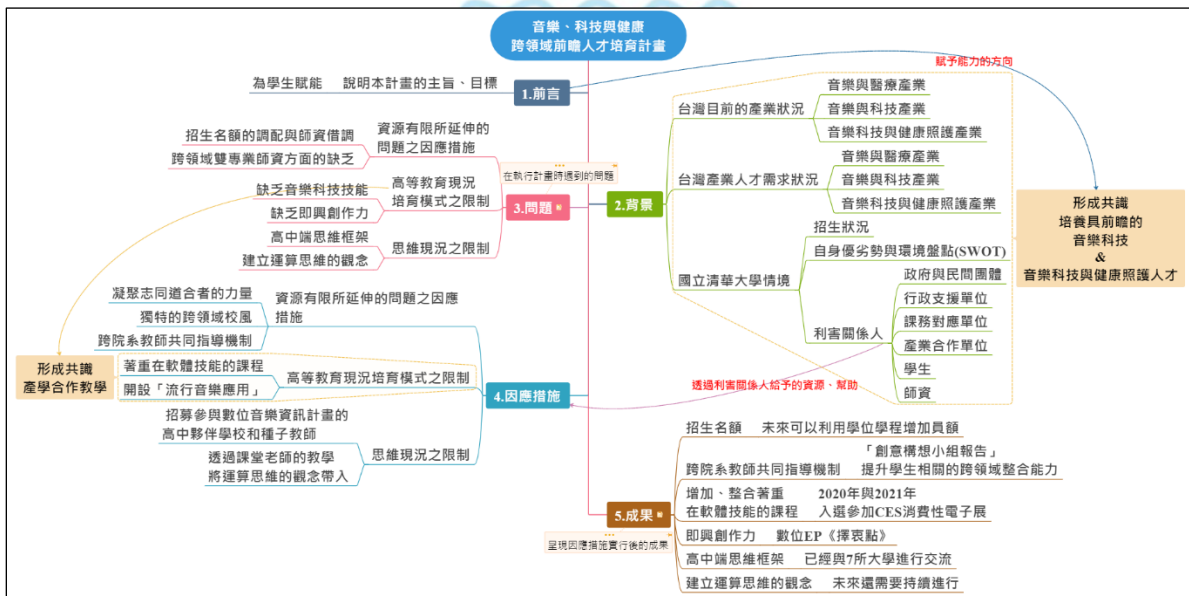


圖 4：成果形成歷程

三、問題

在蘇郁惠教授思考應該為音樂系學生增能時，有發現到其他領域的教授與專家們也認同音樂科技與健康產業的未來發展性，並體認到在教學上普遍遇到資源有限的困境，因此當蘇郁惠教授提出此計畫的構想時，規劃邀請的教授與專家們都熱衷參與跨領域教學，並希望能為此跨領域計畫提供任何能力所能及的協助。

國立清華大學展開跨領域前瞻人才培育計畫，致力於提升學生在科技軟體應用技能、就業競爭力，以及跨領域(音樂、科技、健康)雙核心整合能力，計畫的最終目標不只是增能更是要為學生賦能，讓學生彷彿看見自己未來就業或創業的新發展契機，藉此賦予音樂系學生更有方向性地自主規劃更多元的能力和未來職涯方向，讓學生對於音樂的想像不再只是著重在傳統古典音樂演奏或是音樂教師方面的職涯路徑，同時可以讓更多的學生願意選擇音樂相關科系就讀，並從事與音樂領域相關的工作，以滿足目前市場上對跨領域人才的迫切需求。

要致力於引領台灣音樂健康照護人才的培育，一路上難免風雨，故本團隊將計畫執行時所遇到的重點問題，陳列如表 6：

表 6：計畫執行時遇到的問題

問題	細項
(一)資源有限所延伸出的問題	招生名額調與師資借調
	跨領域師資方面的缺乏
(二)高等教育現況的培育模式限制	缺乏音樂科技技能培育
	缺乏即興創作力
(三)思維現況之限制	突破高中端思維框架
	建立運算思維的觀念

(一) 資源有限所延伸出的問題

1. 招生名額的調配與師資借調

普羅大眾在談論人才教育時越來越重視跨領域人才的培育，第一時間感覺到跨領域是現在教學環境的顯學，大眾也許會認為整體發展環境對跨領域是很友善的，然而在執行過程中發現，跨領域的推動還是會遭遇許多資源上面的困境，像是招生名額以及老師調度的問題，我們認為這樣的情況，來自於現有系所不了解

跨領域的情況以及推動新事物所帶來的不確定性，導致現有系所產生出被競爭的心態，因此認為新的改變會對原本科系造成威脅。

在招生名額的安排上，以客觀角度來看目前音樂演唱創作組別是有缺額的，然而現有的音樂系所不見得願意轉讓名額給新成立的組別。以國立清華大學 111 學年度招生名額來說，目前隸屬於音樂系碩士班的音樂跨領域分組受排擠，招生名額再減為 2 名。

在校內師資借調方面，由於跨領域課程設計的需求，導致開設單位所需要的師資領域較廣，而目前我們遇到的師資借調情境，可以分為兩種，一種是課程開設在合作師資的系所下，目前主要的開設課程與合作師資橫跨音樂系、電機系、資工系；另一種則為單純的師資授課，即課程雖然並無開設在醫學科學系，但是有與醫學科學系的教授合作授課，由此顯示出本團隊為跨領域所設計跳脫過往框架的授課模式涵蓋系所多，因此預期的挑戰會與現有的相關行政事務產生抵觸。

2. 跨領域雙專業師資方面的缺乏

本團隊對人才的前瞻目標為，培養學生在音樂跨領域的整合能力，為達此目標需要建立一個跨領域整合學習的環境，因此在師資方面需要具備雙領域專業能力的師資，透過具有雙領域專業的師資引導學生。但是絕大多數老師都只有一個專業領域，或者是對其他領域略有瞭解。所以本團隊透過跨系所、跨校際師資的共時授課與業師邀請的方式來解決師資問題。

受訪者 B 老師表示：

「其實跨域的合作要看到什麼樣的程度啦，那比如說我剛剛提到一個例子就是輔具，做輔具你要有比較偏材料的人，那你有比較偏電子方面的人，當然也要了解音樂、音訊，然後也要了解醫學，那我覺得遇到一個困難點就是，我們沒有剛好這個專業什麼都懂的老師來帶他們，來幫他們更進一步，所以我們每一位老師都只有一個專業，或者是對其他領域有稍微一點了解，但是沒有一個人有各方面的領域的能力都具足，可以幫助他們，把他們往上拉，有這樣的能力的大概是業師，所以一定要有業師來參與、來帶他們，他們才知道說產品設計的時候會遇到什麼樣的情形，那市面上有沒有相似的產品，你是不是只是重複別人做的事情這樣子。」

然而採取共時授課或是業師授課方式可能會產生新延伸的問題。單次主題式的授課模式之下，學生是否能有架構性吸收課程？尤其當授課架構中的主題，必須

再更深入展開探討時，在有限度的一堂課程時間中，可能無法將主題有架構性的展開，因此可能導致學生對課程知識吸收上的困難。

受訪者G學生表示：

「(授課方式)比較是廣邀醫界的醫生，就是業師來演講，就是他演講是有他演講的好處，可是他也不是沒有壞處，就是其實他業師沒有沒辦法給很系統性的知識，畢竟他只有兩個小時而已。」

(二)高等教育現況的培育模式限制

1.缺乏音樂科技技能培育，導致音樂系的學生難以跨足到流行音樂

高等教育現行音樂人才培育模式及院系學科發展之問題與目標，均在於過去台灣的音樂高等教育是以音樂作曲及演奏人才培育為主，尤其著重傳統古典音樂，較少針對流行音樂開設專門系所及課程，因此在音樂系所當中缺乏音樂科技的操作能力，包含錄音技術、編曲、混音等相關的課程與實作，這使得許多精通音樂演奏的學生，想要跨足到流行音樂產業或音樂科技相關工作時，面臨較高的門檻。

受訪者G學生表示：

「有之前有曾經想，找過(音樂科技相關工作)啦，可是因為經歷沒有，就是變成其他工作(經驗)有也沒有用，因為沒有辦法去印證。他們會強調會有一些需要混音錄音的經驗，可是因為那個時候我也沒有任何經驗，所以我也覺得去應徵大概也不會上，所以我就想那就先來考研究所。」

2.多琢磨在演奏能力培育，缺乏即興創作力

音樂即興能力作為音樂治療的核心能力之一，因為音樂治療師要知道哪些曲目適合是現在的情景使用，而非靠著複雜的技巧做音樂變化。然而現有的課程皆偏向培育傳統古典音樂的演奏能力，因此在即興的創作能力上有所欠缺。

(三)思維現況之限制-突破高中端思維框架、建立運算思維的觀念

1.突破高中端學生與師資的思維框架限制

台灣學生受到父母親以及高中教育考試引導教學的影響，所以大眾思維還是傾向選擇發展成熟、歷史悠久的系所，譬如選讀電機、資工、醫學。再者，高中老師雖然知道目前產業的現況是需要具備跨領域的能力整合，才能使學生在就業市場具有競爭力，但老師可能自身不具備跨領域的能力與經驗、且受限於資源的不足，以至於在輔導學生選填大學時，仍然保守地偏向傳統古典音樂路線。

2.建立運算思維(Computational Thinking)的觀念

音樂長期的產業與教育環境皆著重於藝術家的感性思維，導致音樂家、藝術家無法認同由科技延伸音樂應用的概念；然而進入音樂科技產業之後，我們開始透過運算思維的方式接觸音樂，因此所有人都會經歷一段用運算思維重新理解音樂的過程。

受訪者A 老師表示：

「就是計算思維這一件事情的建立，我覺得是首要，那這一件事情，他通常就會伴隨著一些基本的啊程式的寫作和訓練，那為什麼會強調這件事？其實因為我覺得這一個跨領域，與其說是技術上的難，就是，技術上難沒有錯，但是我覺得有時候更需要去溝通，更不容易跨越的是認知上的難，比如說我就會碰到一些音樂家，你覺得他好像在質問你，但是其實他也沒有別的意思，他就是哎你們做這些東西幹嘛？就是他看我們這一些理工科的人在處理的事情，因為其實就是簡單地說，就是完全沒有辦法理解說，為什麼要做這樣的事情？那更不用談到說可能其中會帶有一些意識形態，就是哎，這個理工科的這一些什麼是做做出一些，對人類的美感有傷害，或者是怎樣的動作，不知道未來的我們的藝術使得，我們對藝術的這個美感會不會有一些影響，反正這個問題一定存在嘛。我覺得就是為了去溝通這一件事，我要去溝通這一件事的話，我是覺得就是音樂家要來做這一塊的話，其實計算思維是重要的。」

因此在傳統思維、現行教育下，如何在高中端就引導學生具有跨領域科系學習的思維，並推廣和培養學生以新的運算思維方式接觸音樂，變成一大挑戰。

四、因應措施

(一) 資源有限所延伸的問題之因應措施

1. 招生名額的調配與師資來源

在資源尋找方面我們要堅持並勇於面對遇到的抗力，透過現有的管道來凝聚志同道合者的力量，像是可以跟自己的同系的同事、長官、跨領域其他系的老師說明，讓他們知道說，我們現在有什麼狀況，讓他們知道目前遇到的困境，同時也可以提出相關的支援。現階段過渡期的作法是透過其他教授的不同專案增加所收的學生，因此雖然單一專案招生有減少，但是整體名額是有增加的，兩邊是可以相互幫襯、相抵。

此外，我們正規畫從清華大學的跨院國際碩士學位學程增設音樂健康照護組來招收音樂跨領域人才。培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才。預計招生對象包含兩類：(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。

在師資分享方面因為國立清華大學具有獨特的跨領域校風，在教務處下設有跨領域學院，全校當中有三分之一學生屬於跨領域，當中遇到的問題和困難可以透過跨領域中心協助處理，所以在師資分享上國立清華大學有獨特的由下而上的推動方式，因此不太容易受到行政高層單位限制，因此在調度上相對沒有遇到太大的困境。

而計畫合作的校內學者名單，最初是透過徵詢幾位核心利害關係人以獲得推薦名單。以此計畫為例，在大學端部分，第一種是由校內長官介紹，我們先與大學教務長、研發長、產學聯盟營運長等校內長官，闡述音樂科技與健康前瞻人才培育的規劃藍圖後，校內長官即提出推薦合作教師名單，後續再由蘇郁惠教授逐一拜會與交流，進行教研各面向合作；另一種來源，是蘇郁惠教授歷年從事跨領域研究計與教學，建立良好合作默契的校內外大學教師夥伴。

後續將延伸與音樂健康照護主題相關的中心合作，例如腦科學中心、人工智慧研究中心、人文社會研究中心、藝術文化總中心、運動科技中心等，長期培養音樂健康照護研教合一的教師社群。

2. 跨領域雙專業師資稀缺之因應措施

本計畫目標希望培養學生在跨領域整合的能力，為達此目標本團隊找到多位致力於推動跨領域教學理念，以及認可產業發展趨勢的老師，最終採用**跨院系、跨校際教師的共時授課方式**，部分納入業師經驗以及實體參訪的方式，建立一個**跳脫框架跨領域整合的學習環境**，以提供跨領域人才在培育上，對學生供以多元領域知識、技能的涵養，以及活化職能冰山下的能力，並探知到自我特質下的職業適性，從而建構出學生的自我賦能。

在邀請跨院系、跨校際師資後，緊接著面臨到的挑戰是多位教師如何同時授課，先參考到合作授課(CO-TEACHING)的方式，依照 Friend and Cook (1996)的分類可以分成以下五種類型(如表 7)。經過大家討論，由於本計畫的授課方式並非採取單獨合作授課的某一種方式，而是結合多種合作授課的特性執行，有學習站教學的特性，先以理論基礎的角度帶領學生認識專業知識，在前往下一個關卡由業師授課帶入第一線的產業情境分享；除了學習站教學的特性還具有替代教學的特性，由不同的老師提供不同的專業指導，應屬於合作授課(CO-TEACHING)的混合概念，最終定義為共時授課的模式。

表 7：合作授課(CO-TEACHING)的類型

類型	說明
一位老師，一位協助者 One Teacher, One Assistant	一位老師提供指導，另一位老師在盡是中協助有需要的同學
學習站教學 Station Teaching	學生被分成多個小組，一關接著一關輪流在不同的關卡學習
平行教學 Parallel Teaching	將學生分為兩組，兩位老師同時教導相同的內容
替代教學 Alternative Teaching	一位教師帶領一組學生，為他們提供與另一位教師所接受的不同的強化或專業指導
團隊教學 Team Teaching	兩位教師以雙打的方式同時教學內容。

以本計畫核心課程-「生理量測與音樂健康照護」為例，採用**跨系院教師共時授課方式**，是由國立清華大學音樂系蘇郁惠教授、國立清華大學醫學科學陳令儀系主任，以及元培科技大學-生醫工程學系蘇美如副教授，三位老師共時授課，藉

由多位老師共同授課的方式，結合音樂科系、醫學科學以及生醫工程三方面，讓學生能在同一堂課程中，完整的習得跨領域所需要的多元面向。

在核心課程中也部分納入業師經驗分享，邀請的業師產業橫跨流行音樂產業、音樂科技產業業師、醫師群、生技顧問公司以及安排健康科技與音樂科技產業公司的實際參訪，希望以較貼近產業的方式，讓學生將實際的感受與課程中的專業知識進行連結，以達學用兼顧。

受訪者 E 老師表示：

「我們課程分為三塊了，一個是我們一個就是，在應用領域，在醫療應用領域現況是什麼樣，我們會在第一個 part 先幾個主題先講；第二個 part 就是開始就是我們會進入就是比較學術研究，在這個領域的學術研究有哪些主題；最後就是進入產品開發，大概是這三塊，我們三位老師，並不是說全部都是由我們三位老師授課，不是，是部分由我們開課老師授課，那有更多我們是去研議說要邀請哪些人、那些業師、那些教授，那但是譬如說到了學生開始做成果發表的時候，主要就是我們三個老師再 handle 這樣子課程。」

(二)目前高等教育在培育模式限制下的因應措施

1.增加、整合著重在軟體技能的課程(如表 8)

由於現有音樂高等教育的培育模式下，學生欠缺音樂科技軟體的使用能力，導致音樂系的學生難以跨足到流行音樂；因此在課程設計上，著重於音樂軟體的應用和實務操作，從基礎的電腦音樂概論，到數位音樂製作、混錄音等課程，更重要的是讓業師進入校園，親自帶領實作，或讓學生至實際工作場域參訪學習。如此著重於應用層面的課程設計，可以讓學生不必擔心資訊、電機等專業知識一時難以掌握而卻步，更可直接貼近職場上實際的需求與現況。

表 8：著重在軟體技能的課程

課程模組	軟體應用教學
數位/流行音樂課程模組	數位音樂實務與應用課程：Cubase 音樂製作軟體 錄音及音樂製作課程： 包含軟體有錄音實作、PROTOOLS 操作應用、plug in 軟硬體
音訊工程課程模組	數位聲訊分析與合成 音樂訊號分析與檢索 聲音陣列信號處理

2. 針對即興創作力在課程設計上開設「流行音樂應用」

在 107 學年邀請產業中的音樂製作人(如附件一)開設流行音樂應用課程，以培養學生具備與不同專業的音樂人協作的的能力，及促進學生進入華語流行音樂相關產業的素養。

而 109 學年經由學生反映仍希望以小班制的流行音樂詞曲創作課程，又考量到未來音樂治療亦需要即興創作能力，因此持續與音樂製作人(如表 9)合作授課，透過課程指導學生於期末發表中展現創作曲及編曲能力，讓學生在音樂產業中製作人的引導之下，可以更近產業的應用，以此提高學生的即興創作能力。

表 9：軟、硬體能力培養之相關課程

課程名稱	開設學年
錄音及音樂製作	108 與 109 學年
數位音樂實務與應用	108 與 109 學年
聲音合成與 MSP 程式設計	108 與 110 學年
流行音樂應用	108 與 109 學年

老師們經過研議對於增加學生在軟體應用或是音樂的即興創作能力，一致認同引入業界的專家最能讓學生直接吸收目前產業界實用的軟體系統以及知識，所以達成採取產學合作教學的共識。而本計畫規劃邀請的校外業師初始名單，是由蘇郁惠教授透過個別拜訪相關學會理事長、產業工會或相關機構執行長等，共同促成異業對談、產學交流會等多元形式逐步建構，產出最適合之合作名單。

(三) 針對高中端思維框架限制、加強運算思維的觀念

由於整體教育思維的改變不只要透過國立清華大學，也需要與其他院校合作，甚至向下推動至高中端教育。因此本計畫同時籌組大學夥伴聯盟以及高中教師微型實驗課程發展。

1. 突破高中端學生與師資的思維框架

在高中教師端，國立清華大學開始招募參與數位音樂資訊計畫的高中夥伴學校和種子教師，並規劃第二期前瞻性研討活動；包含區域性數位音樂種子教師研習、及前瞻性數位課程小組工作坊等。未來期望擴大增加學校數量，能將音樂系多元且具未來發展性的應用思維，向下扎根至高中端。

2. 強化學生運算思維的觀念

至於對學生運算思維的建立上，現階段國立清華大學開設音樂程式設計相關課程模組，透過課堂老師的教學將運算思維的觀念帶入，將音樂科技應用的知識與概念傳遞給學生；雖然在課程後仍有學生認為AI應用帶給音樂較為冰冷的感覺，但也有同學提到在學習經歷後，發現自己能結合感性與運算思維兩種思考的方式；因此我們未來將持續推動，把運算思維的觀念帶入課程中，並且相信不同思維交流的過程中，學生可跳脫原本的思維框架，而觸發他更多的視角。

受訪者C學生表示：

「音樂科技，我想到的話那就是在之前清大有舉辦的那個什麼AI音樂會之類的東西，但是這對我來說好像覺得不是這麼的，覺得不是那麼的適合，因為就是音樂感覺是一個需要，是需要利用感性的東西，但是，但是AI就是一個冰冷的東西。」

受訪者D學生表示：

「對在這個AI的部分，我覺得他結合其他應用的比較創新應用，我是覺得ok，但是就是就在這個藝術的…，如果只是就是用出那個類似的風格的話然後產出同樣風格的話，因為他其實在很早就有了嘛，他就是然後就提出一個疑問說，第一幅可能就是這樣，喔那其實機器也可以畫這樣的風格，到底什麼藝術等等的，然後我覺得那時候提出的時候就已經結束了，現在如果再去模擬這些，就是你還是再去做這些藝術，模擬和應用那就是真的是偏應用，那他就是沒有什麼啟發性。」

受訪者G學生表示：

「之前大學四年我念完我覺得，人文社會他比較偏向一個可以解釋，就是很多現象的同一個，就是解釋出一個能解釋很多現象的結論或著是建議。理工領域就是比較偏向一個，產出一個可以比較實際解決問題的方式。就這兩個思考方式其實差蠻多的。然後，後來因為研究所有一半的時間都在做理工的東西嘛，所以後來思維慢慢受到影響。所以這兩邊都會稍微去平衡一下。」

五、成果

(一) 音樂科技與健康跨領域模組標竿

本計畫為了提高音樂系學生在跨領域整合的能力與未來市場的就業力，因此除了開設軟體的應用課程外，也著重於打造音樂跨領域整合的學習情境。以下分別為學生在相關科技軟體之應用成果以及跨領域整合能力的展現：

1. 學生在科技軟體的應用成果展現

(1) 音樂感知及創作能力-數位 EP 《擇衷點》

在流行音樂人才培育的課程下，由業師吳宣甫老師指導製作 3 首自創曲的數位 EP：《誰的眼淚》、《我的 Outro》、《陪我歌唱》，並由學生進行創作、編曲、錄製、後製及美編等。此外，藉由操作面向的多元性，建立學生看待研究與問題養成多元的視角，以打破現有思維框架。

(2) 科技應用於音樂之成果發表、台灣音樂健康促進學會之成立

由電機系、音樂系、中研院資科所及元培醫工等跨校系教師群共同指導學生，積極參加國際大展，為課程內帶入國際視野，並使學生實際應用課程中所學。

連續兩年參加 CES 消費性電子展(如表 10)，該展覽在 2020 有全球近 4500 家廠商參展，展示最新技術及創新產品，為全球最受業界矚目的科技盛會之一。

此外，音樂與健康跨領域學生中，具有神經科護理師、小兒科護理師資格的兩位學生，亦積極參與籌設「台灣音樂健康促進學會」，協助整合音樂健康照護的利害關係團體。未來也可透過此學會參與的科技業會員，推動音樂科技與健康的產業創新與應用。

表 10：參加國際大展、參與學會設立

重要表現	展現重點	參與學生
2020 年 CES 國際消費性 電子展	AI-創作歌曲旋律	清大音樂系碩士生 朱沛全
	AI-創作背景音樂	中正資工系博士生 溫育璋
	AI-自動歌聲辨識	清大音樂系碩士生 賴韻婷

	AI-自動音訊轉換	清大資工系畢業生 盧建宇
2021 年 CES 國際消費性 電子展	Smart Music Playground	朱沛全、許文瑜、童心、 謝蘭莉、黃驥軒
2022 年成立 台灣音樂健康促 進學會	本會為依法設立之社會團體，非以營利為目的。本會宗旨為推動音樂音樂健康促進之相關學術活動、國際交流或產學合作。	楊斯喻、洪雅倫

2.學生在跨領域整合能力的展現-以核心課程-「生理量測與音樂健康照護」為例

本團隊為了更好的學習成效，歷程中不斷地針對課程的設計進行更改，期望建立一個更多元的跨領域整合之學習環境；並在期末成果發表歷程中驗證學生們從課程中所獲得的相關跨領域整合能力。

在經過 108 學年的課程後，因為學生的學習報告均在預期水準之上，故希望透過更深入的文獻內容，達到更能激發學生想法及創意發揮的空間，因而在 109 學年度經三位共時授課老師討論後，延續邀請醫師與產業之業師進行專題演講，並為刺激學生發言與講師互動，調整評分方式，獎勵學生發問，且期末以團隊競賽式的「創意構想小組報告」(如表 11)替代讀書報告，以培養學生組建跨領域團隊及創意思考能力。

表 11：109 學年創意構想小組報告

第一組	紓壓音樂之簡易探討與分析
第二組	Mudiary：音樂撫慰及輔助情緒治療之 App 研究設計
第三組	The Breathing Training Watch
第四組	Robot Enhance Therapy for Children with Autism
第五組	共振音樂療法
第六組	音樂介入對於免疫球蛋白生成之研究
第七組	手部復健樂器
第八組	音樂桌遊

創意構想小組報告的期末競賽成果發表，不只是培養創意思考的發想，同時也可以引導學生們共同去發想自身能力以及結合夥伴資源，可以如何解決社會現有的問題，藉以提升學生相關的跨領域整合能力(如表 12)。

表 12：學生獲得之跨領域整合能力

能力養成	說明
創意思考	透過主題的發想，引導學生進行創意的激發、思考。 例如：學生提到會參考相關論文資料與組內的相互討論
口語溝通能力	經由主題發想的討論過程中，必須要經過溝通、說服他人的階段，透過這個機會讓學生練習，主動呈現自己、論述自己的觀點，達到與他人溝通、說服、以及接受不同的意見。
團隊合作	跨領域的夥伴溝通協調、合作的技巧 例如：將不同專業領域的學生組成小組，以此增加跨領域的交流。 尤其在團隊中，組長更在歷程中練習到跨領域團隊領導得能力。
問題解決	提出對社會議題的解方；對團體衝突處理 例如：學生因為遇到小組內發生的衝突，學習到從更多的視角進行換位思考，從不同的思考角度去切入問題，以避免衝突的擴大。

像是學生可以透過以上四項能力，為社會上的問題提供具可執行性的新解方，而不僅僅是紙上談兵，譬如訪談中學生認為在目前疫情下，自己可以透過音樂來舒緩大眾在疫情下無法外出的焦慮，所以和小組共同發想出「手部復健樂器」，以及學生認為可以透過自己的專業減少線上通訊軟體聲音延遲的問題，也有學生本身已經身處於流行音樂產業當中，回到學校後，透過課程接受到更多元的資訊與支援之後，開始思考音樂還可以結合什麼，再發揮什麼樣的生活應用，並更進一步採取行動，將音樂應用連結到健康方面的活動，直接到醫院進行促進心理健康的公益表演，並思考到未來如何借鏡國外經驗，結合可用資源推進更多利用音樂促進心理健康的公益活動，真實地展現出令人動容超群的社會情懷。

受訪者 C 學生表示：

「這個產品手部復健就是結合音樂治療跟生物醫學的東西嘛，然後還有他也是一個居家可以使用的東西在疫情下的話，那大家就不用去什麼醫院復健診，所在家裡就可以用這個復健器材，而且他是因為結合音樂的元素可能讓這些患者更主動地去復健，那你不用有特別有人在旁邊督處他，他就會好好的復健這樣。」

受訪者 G 學生表示：

「(認為自己在疫情下可以做的事)也是跟資訊工程有關，因為我覺得聲音延遲，一直是線上軟體的一個問題，然後如果有時候，透過線上的一些比如說，怎

麼講，減少這個聲音延遲的問題，可以減少照護者跟被照護者產生的線上溝通的這個障礙，就是減低這個障礙，因為我覺得聲音延遲這個對於雙方來說都是，都是一種困擾，尤其是你，比如說看病，或是醫生線上，或是在線上幫你看病，如果有其實也滿，我自己是想說滿煩的。」

受訪者H學生表示：

「其實我剛剛有提到，我在思考一個非營利組織在創業的事情，我現在有一個小團隊大概加入的有4個人準備開始run project 希望可以結合醫院，我看到美國有一個組織music on call，…我希望這件事情帶進台灣，然後最近跟團隊開始在思考要怎樣run 這件事情甚至把他規模成一個組織概念，這也是我最近思考的事情。」

(二) 建立共創跨領域人才培育環境的機制

清華大學獨有的跨領域校風，除了校內多元入學與多樣的創新實驗課程，也透過教務長、相關學院院長、國際產學聯盟營運長等主動幫助媒合不同領域課程教師，建立跨領域課程。後續可延伸與音樂健康照護主題相關的中心合作，例如腦科學中心、人工智慧研究中心、人文社會研究中心、藝術文化總中心、運動科技中心等，長期培養音樂健康照護研教合一的教師社群。至於國際教學合作規劃如下(詳如表 13)

表 13：國際教學合作與學術交流規劃

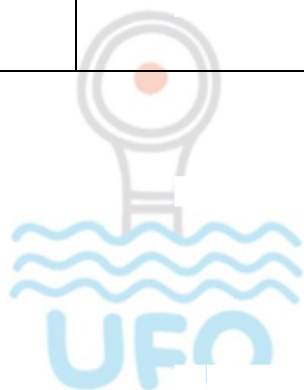
國際交流	<p>已有，並持續交流：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 德國漢諾威音樂、戲劇與媒體大學音樂生理學及演奏家醫學中心 (Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine) 2. 西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程、大學附設音樂治療中心(規劃) (Seattle Pacific University Music Therapy)
	<p>「音樂健康照護」雙聯博士學位的中程規劃(目標合作學校) (目標：培育台灣高等教育的音樂健康照護前瞻研教人才)：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 音樂醫學 <ol style="list-style-type: none"> I. University of Washington, School of Nursing; Seattle Pacific University, Music Department Music Therapy Program, USA. II. McMaster University, McMaster Institute for Music and the Mind (MIMM), Canada. 全球事務處海外合作大學(合約到期年月：2025.08) (2) 表演藝術醫學

	<p>I. Hanover University of Music, Drama and Media, Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine (IMMM), Germany.</p> <p>II. University of North Texas, Texas Center for Performing Arts Health</p>
	<p>與台灣音樂健康促進學會規劃共同推動的國際交流學會：</p> <p>1. 表演藝術醫學會(Performing Arts Medicine Association)</p> <p>2. 美國音樂治療學會(American Music Therapy Association)</p>

表 14：成果統整表

問題	利害關係人、資源	因應措施	成果
(一)資源有限所延伸的問題之因應措施	招生名額的調配與師資借調 1. 行政支援單位 2. 課務對應單位	凝聚志同道合者的力量	現階段-招生名額：透過其他教授的不同專案增加所收的學生，因此雖然單一專案招生有減少，但是整體名額是有增加的，兩邊是可以相互幫忙、相抵。 未來-招生名額：學校有預計要增加跨院碩士生的名額，未來可以透過申請設立跨院國際碩士學位學程音樂健康照護組來增加招生名額。 師資借調方面由於國立清華大學獨特的跨領域校風，因此沒有遇到太大的阻礙。
	跨領域雙專業師資方面的缺乏 1. 課務對應單位 2. 教師 3. 學生	採用跨院系教師共同指導機制	學生在跨領域整合能力的展現-以核心課程-「生理量測與音樂健康照護」為例 「創意構想小組報告」(如表 9)，創意構想小組報告的期末競賽成果發表，不只培養創意思考的發想，同時也提升學生相關的跨領域整合能力(如表 10)。
(二)高等教育現況培育模式之限制	缺乏音樂科技技能 1. 教師 2. 產業合作單位 3. 學生	增加、整合著重在軟體技能的課程	科技應用於音樂之展演成果在 2020 年與 2021 年入選參加 CES 消費性電子展(如表 8)

	缺乏即興創作力	1. 教師 2. 產業合作單位 3. 學生	在課程設計上開設「流行音樂應用」	音樂感知及創作能力-數位EP《擇衷點》
(三)思維現況之限制	高中端思維框架	1. 政府與民間團體 2. 教師 3. 學生	招募參與數位音樂資訊計畫的高中夥伴學校和種子教師	同時籌組大學夥伴聯盟以及跨領域師資發展 目前已經與 7 所大學進行了網路、科技、醫學等跨校合作，同時與國外 5 所學校交流。 (詳如表 11)
	建立運算思維的觀念	1. 教師 2. 學生	透過課堂老師的教學將運算思維的觀念帶入	在課程後學生敢收分為兩部分 (1) 有部分學生認為 AI 應用帶給音樂較為冰冷的感覺 (2) 另一部份的同學提到，現在自己能結合感性與運算思維兩種思考的方式 未來將持續推動，把運算思維的觀念帶入課程中



六、學習啟發

(一)過程中須具備持續進行、開放的心境

1.如何看待學生回饋

在轉變的初期老師們要有雅量與心理準備，課程的前一年至兩年學生的不滿意是常態，因為學生面臨到新事物時，多少會不太習慣，或是表現不夠完美，但是這並不代表老師的教學不認真，也不代表學生沒有收穫，只是執行初期大家都需要面臨跳脫框架的陣痛期，當遇到這樣的情況時，我們就是持續往前進；以經驗來說，一次或是兩次的調整到第三次調整後，成效幾乎都會不錯，所以不要害怕轉變初期的不穩定性，跟成果不見得馬上有成效。

受訪者E老師表示：

「我覺得有一點，我可以接受學生對我這一個課程前一兩年不滿意，就是我覺得，我這樣告訴我自己，我可能也會要做創新創意課程的老師講，我們可能要有一個雅量。」

2.保持課程設計的彈性調整

每屆學生的狀況都會不一樣，不要期望去年為學生所做的調整，一定適用在今年的學生身上，因此老師要具備 open mind 的心境，坦然接受每一屆不一樣的情況與困難，並對課程或是計劃的調整，保持彈性的動態調整，如此在自我的心態上就不會因為多次的調整而感到無力。

受訪者B老師表示：

「學生每一年都很不一樣，很不一樣…那我覺得這難免，因為社會變遷很快，科技進步非常的快，所以每一年進來的學生都很不一樣，所以我覺得老師就是要 open mind，就是要 embrace 每一位學生，就是你要 appreciate 他就是不一樣，每一屆你都要 ready for 不一樣的層面的考驗這樣子…不要期望今年的學生，你為去年的學生所做的一些改變，今年真的可以用，今年一定會不一樣，你又要再調整一次，那是很正常的事情，所以我們要習慣這樣子的韻律。」

受訪者E老師表示：

「我沒有辦法去把握說，誰會進來這樣的一個教學環境，可是我們老師經驗比較多嘛，可以去輔導他們，往一個跨領域的方向，有時候可能，要考量這個學校的優勢…然後再，考慮看看自己，比如說說開課老師自己的專長、想要發展什麼，然後就去設計的課程之後，然後保持一個彈性的動態調整。」

(二)開課規劃時不必害怕學生不敢修課

原本課程有規劃小型的實作營，不過因考慮到學生會認為程度太難無法跟上課程，所以最終沒有開設。然而在這學期末的產品發想專題中，發現許多同學的表現都超出預期，像是同學的主題選擇雖然不一定是應用型的主題，但是都蠻大膽嘗試，也有一些組別具有程式能力，所以相對其他組別來說，更能實際呈現期末產品發想的專題報告；或許是因為受到其他組別的刺激，有學生在反饋中提到，希望課程除了基礎理論外，可以有更多實際操作；因此在做開課規劃時，或許不須設限於學生會不會覺得程度太難，我們可以搭配開課大綱中說明該課的授課內容，以及修課前需要具備的能力程度，協助學生自行判斷是否適合自己選修或是選修過程中搭配自學。

受訪者B老師表示：

「我們第一個學期其實是想去做剛剛講的，有點實驗這個課程進來，那可是在後來跟就是兩位老師在討論又怕會不會太困難，所以第一個學期不敢嘗試這樣子做，那可是學生慢慢的，像第一年我們也是有很多業師的演講這樣子，那業師的演講發現講久之後就會覺得，對都在聽業師講，那可是學生自己的收穫是什麼，有他會覺得他開了眼界，因為聽很多業師的創業的過程，可是真正聽了幾堂下來之後，其實我們應該就會我們把第一個學期我們一開始想要做的規劃帶進來，啊我覺得最困難就是帶進來之後他們會不會覺得困難啊，這個，這個可能是我們覺得，最困難的地方那也是為什麼沒有放在第一個學期，會害怕就是把一批學生，下次已經不敢再修了。」

(三)共時授課的影響

經由這次的計畫執行，認為共時授課是一個很棒的方式，它可以將多元的面相整合在一同課程之中，這樣的授課方式，不只是學生會受益，老師之間的互動也會增加，相對於一般的授課方式，在共時授課的方式下，老師會學到彼此在進行課程的優點是什麼，當授課過程遇到問題時也可以一起討論發想。

受訪者B老師表示：

「其實我們三年的 *strategy* 都不一樣，今年我們設計一個 *strategy* 就是一開始我們就讓學生知道什麼叫做音樂治療，音樂治療可以做什麼，所以基本上把音樂以及這個社會以及疾病，把他先有做一個概括性的介紹，之後就會有一些不同領域的人進來，比如說音訊分析的人進來，遠距照護的人進來，這一些業師他們怎麼整合這些科技到他們的產品身上，然後有一些業師來分享創新跟創業部分，那我們也邀請法規方面的人，他們做 *paper*、專門做臨床試驗的人的公司，然後來分享，所以會有這部分

一開始就是告訴大家關鍵的科技，以及他的技術，然後之後整合，然後創新創業、法規。」

受訪者E老師表示：

「我印象深刻，我覺得共時授課是一個很棒的方式，就是幾位老師共時授課，其實受益最大的是學生，當然那我們老師彼此也會學到彼此在進行課程的這個，優點是什麼，因為我不知道說，像教育部對於好像這樣子排課啦，就是假設說2、3個老師他們共同受一堂課，那這個終點數的，是各一個小時還是兩個小時，還是兩個老師同時計算，我覺得教育部也可以想想這個問題。」

僅供計畫公開使用



七、建議

(一) 課程規劃延伸

1. 深化實際應用能力：小型電路程式實作營、Business Plan 的寫作能力。

以核心課程-「生理量測與音樂健康照護」為例，目前的課程規劃前半段是學術主題介紹，後半段是安排廠商演講及期末的產品發想專題報告，而在訪談中學生有提到，希望有更多的實際體驗或是學習應用；因此建議在課程之前可先舉辦小型程式實作營，或是開設主題式的操作課程，讓非資訊工程的學生，也可以透過按步驟操作的圖形化工具，學習設計 APP，完成小作品，讓同學能將自身的期末產品發想進一步實體化，讓學生可以因此有更多的信心、勇氣、成就感，並知覺到自我發展的可能性。

至於在產品企劃書的撰寫能力方面，為縮小跨領域的人才與產業人才需求之間的落差，未來必須培養學生撰寫產品企劃書的能力，因為產品企劃書當包含產品本身的功能說明，同時也包含市場面向的分析，因此各個領域之間是可以透過產品企劃書進行溝通，譬如說以互動音樂的設計來看，現有公司的員工可能大部分是工程的人才，可是他不太會音樂，也不知道什麼樣的設計可以解決他們的產品到使用者端中間這個 gap，而產品企劃書的功用之一正是可以填補當中 gap 的利器；因此建議可以透過期末產品發想專題報告的過程或是由業師出題舉辦競賽活動，培養並累積學生撰寫產品企劃書的經驗。

受訪者 F 老師表示：

「我覺得這是現在目前所有的這些廠商他們最缺的，所以為什麼他們才會說他需要跨領域的人，其實這樣，因為最終每一個科技的產品，他都要應用到實際的應用面，可是應用面其實都不在他原本公司這個產品的人力裡面，所以為什麼才可以聽到說他需要跨領域的人，那可是產業他也不曉得怎麼樣去銜接到教育端，所以我覺得比較好的方式就是，我就練習學生去寫一個這個，你的規劃然後跟給需求報告書，那在這個需求報告書裡面，他的角色就是要像這個科技產業裡面的產品規劃。」

2. 探討多元教學模式的彈性：共時授課彈性、非 COVID-19 疫情期間遠距教學的彈性。

在共時授課方面，它的優點是可以增加課程規劃的彈性以及包含多元面向，像是可依照課程的主軸進行比重調整，未必是各主題平分，而是依需求展開的主題搭配所需要的師資，搭配兩三堂課進行，彈性的師資選擇可以在課程中加入多元的面向開拓學生視野；因此建議在行政方面可以多支援老師採用共時授課的方式。在訪談中學生有提到，業師授課的方式可以讓他們了解到更多產業面向，但也因為一位業師的授課次數為 2~3 小時，所以在許多主題展開的同時可能會缺乏系統性架構，導致學生難以完整接收資訊；因此建議未來課程規劃上可能需要有系統性主題大架構的說明，協助學生將課程中多個主題彼此串聯。

受訪者 F 老師表示：

「如果我們有不同領域老師授課的時候，就像我們現在把譬如說我把需要有直接工程的程式方面的跟不同應用課程的老師與跨領域的老師合作的時候，我覺得可能老師的安排行政上面可以更彈性，譬如說老師跟我們課的比重不會是一半一半，因為主軸還是原本那一門課，那另外的可能是老師 maybe 只要三堂課，讓學生知道說這個的應用可以跟這個搭配跟有技術的 是領域技能做搭配，那我目前執行方式是跟老師互調課，就是說老師你也在我的課程裡面，針對我這個課程裡面，上一些內容，然後你在你那個課程裡面，我去上三堂課，我目前是用這種方式去執行，對，可是我覺得畢竟這有這是屬於老師方便，是方便執行可是它不是搭配行政上面的方法，對，因為要搭配就會比較好像要更多我不曉得怎麼講，就是如果說行政上面可以鼓勵老師也做這樣子的搭配，我覺得可能是可以讓跨領域老師真的合作時候，會有更方便這樣子。」

近期因為 COVID-19 疫情的關係導致許多課程皆轉為遠距教學的授課方式，而遠距課程帶來的影響有好有壞，它所產生的負面影響像是老師可能就比較難觀察到學生的狀態，以及當學生主動性較低可能就會減少組內互動的時間；不過遠距教學的好處在於邀請演講者的彈性更大，因為講者不受時間、空間限制，也可以同時邀請多方專家同時在線，回答學生各方面的提問或是說明，以及學生在訪談中有提到，線上授課時的提問，不像實體授課會有視線壓力，所以更敢於提問或是透過打字立即說出自己的想法；因此建議在 COVID-19 疫情過後，可以適度地認可，使得教師可以搭配採用即時遠距授課的方式。

受訪者 C 學生表示：

「一個比較小的建議是在就是線上課程之後的事情，就是可能之後就再回到恢復到實體，可能也希望線上課程的那種讓大家打字可以隨時問問題的那種方式，就可能會讓更多人想要參與這個回答問題的這個，這個階段。」

3. 「大健康」課程比重增加：目前受限於資源、法規，期待未來更多音樂治療課程規劃。

由於國立清華大學現在還沒有音樂醫學或音樂治療的相關學位學程，所以我們在師資的組成以及課程規劃上面，其實還不是很全面，然而我們會搭配校方申請學士後醫學系的進度，未來當申請學士後醫學系完成後，就能將這塊課程之師資補齊。

至於法規方面的限制，本團隊參與教育部計畫以「培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊」為目標，因此帶頭規劃認證機制，為此已籌組「台灣音樂健康促進學會」來推廣音樂、音樂科技與健康促進跨領域產官學的發展與合作，希望能為推動法規改變出一份力。

(二)人才學習發展延伸

1. 架構性發展修課地圖

從學生的回饋中得知，對於不同領域有進一步學習興趣的人，由於對於未知領域進入的猶豫和不確性可能會影響他們跨領域學習的選擇和進一步的發展，故建議未來可以學程的必修為主架構，提供修課前後整合發展的學習路徑。這樣的話，也可以解決到非相關科系同學選修難度較高的工程類課程前可以有什麼樣的準備與因應。

受訪者D學生表示：

「我真的很想修那個音樂工程模組，但我真的不會修，就是我真的，就是他們的必修就是選上去好像有四門，就是，從那個理論的那一門，我就聽說已經有點難了，所以，讓他下面就會有一些說什麼，可以修一些大學的統計學…，但是就是，我看完會覺得我不知道什麼樣統計學嗎，或是什麼，就是，感覺就是開了這些模組化，我們沒有辦法知道，就是我們沒有辦法很簡單就踏進去這個模組，可能他的課可是可能有些技術的課，有些課真的我覺得他只是放進去，其實不定對於有用，就是不一定對修這些必修有用，我搞不好修大學數學，大學數學嗎，大學之類的，但我修我還是聽不懂聲學理論，可能在歸納上，可能會有一個

更清楚的圖表嗎，或是可以開設一些，他那個課程雖然寫說，比較適合研究所，可是我覺得音樂工程這個東西，也蠻適合，大家去，學程本來就是要大家就來修，但是這個模組就對於，我們這種可能自己的課領域，比較沒有這麼多二類的課程的人來說，真的踏不進去。」

2. 提高宣傳推廣：懶人包、秒懂的圖解。

部分同學對於學程的具體內容與可預見的收穫仿佛無較深刻的理解，有些同學的修課動機只是源於需要通識課程學分才選課，或是本來就對這個方向有興趣才加入，或是加入之後才知道與此計畫的連結，故建議未來可以在課程推廣上提供如：學生懶人包、秒懂的圖解方式以加深對本計畫以及跨領域學習的認知。

僅供計畫公開使用



八、大事記

時間	項目
2022 年	UFO 教育部前瞻人才培育計畫(第三期)期中訪視
2021 年	參展 2021 CES 消費性電子展 展出 AI 音樂科技創新應用
2020 年 01 月	赴美參展 2020 CES 消費性電子展 展出 AI 音樂科技創新應用
2020 年 01 月	拜訪華盛頓大學及西雅圖太平洋大學洽商跨國合作
2020 年 01 月	與德國漢諾威音樂、戲劇與媒體大學音樂生理學及演奏家醫學中心合作音樂醫學研究交流
2020 年 01 月	與西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程合作進行音樂治療人才培育交流
2020 年	成立「音樂科技與健康學分學程」
2019 年起	籌組「台灣音樂健康促進學會」
2019 年起	籌組音樂跨領域人才培育之夥伴大學聯盟
2019 年起	輔導高中教師進行音樂跨領域微型實驗課程發展
2019 年起	舉辦第四屆音樂與健康促進國際研討會
2017 年	本計畫主持人創設音樂系碩士班音樂工程及應用音樂組
2016 年	國立清華大學電機資訊學院設立「音樂、科技與健康研究中心」

附件 參考文獻

1. 李洵穎 (2018), 工業技術研究院。
https://www.itri.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=1036452026061075714&MGID=1003031456043444702
2. TAVIS (2020), 專訪 KKBOX 黃嘉宏總經理. <https://tavis.tw/Post?PId=27276>
3. Lynne Cook, Ph.D., and Marilyn Friend, Ph.D. (1996), Co- Teaching: Guidelines for Creating Effective Practices

附件 3：個案撰寫-課程模組

個案撰寫_課程模組

一、前言

台灣面對高齡化社會迫在眉睫以及資通訊應用普及之下，如何讓音樂這個元素以多元化的方式融入科技與健康照護產業當中，使藝術、生醫及工程領域學生擁有一種新的可能，如同掌管音樂、科技、醫療與預言的古希臘神 Apollo。而本計劃透過不斷學習、研究與探討，逐步形塑 Apollo 2030 的前瞻人才需求想像，透過三者整合帶動國內人文社會科技的跨領域研究。

目前台灣在高等教育方面多專注音樂、科技以及醫療單領域技術，但對於這三者跨領域專門性、系統性的培育路徑與整合模組卻鮮少有發展，導致現有學制培育人才與未來前瞻產業所需人才有所落差，因此本團隊以「整合音樂科技與健康跨領域課程模組以培育未來雙核心跨領域前瞻整合人才，成為台灣科技音樂健康照護人才培育的領頭羊」為目標。為此我們提出跨音樂、科技及健康三個領域的「音樂科技與健康」學分學程，培育所謂「π型人才」。

此目標橫跨多領域學院，會面臨到傳統大專院校組織架構而導致系所之間壁壘分明的問題，並且在師資方面具有雙領域整合專業的引導者仍為少數。在課程模組建構設計方面，音樂科技與音樂治療於國外已經行之有年，但仍少有獨立整合之系所，故雖然能參考國外相關學程的做法，但恐未必能與台灣科技產業的優勢結合，這亦是本計劃所要面臨的挑戰。

二、背景

音樂科技與健康跨領域的概念其實是在新竹教育大學與清華大學併校前就有，計畫主持人蘇郁惠教授起初是希望透過為學習不同領域知識來為音樂系學生增能，來因應產業環境的變化。教職做為音樂系學生的重要出路之一，然而台灣因少子化降低老師的需求量，使得教職越來越不容易考上，甚至出現了所謂的音樂流浪教師。於是蘇教授就想，若學生要跳脫這樣的迴圈，勢必得為自己增加其他的能力，像是發展特殊教育或是進入產業發展不同領域能力來滿足社會需求。

而在眾多領域中，蘇教授首先注意到的是音樂可以跟軟性科技結合，可以應用一些科技的元素在教學或相關工作等，例如現有課程中的數位音樂創作。後來在2016至2017年間蘇教授參與了一個與人才培育、音樂、高齡相關議題的高等教育創新課程，將音樂與健康的概念結合，亦發現音樂在健康領域發展性極高，尤其是在台灣高齡化以及少子化的社會議題上。

在推動的過程中，蘇教授逐漸認識許多在跨領域議題上志同道合的老師，包含清華大學認知領域、工程領域、電機領域、生命科學領域、音樂領域的老師及元培大學醫工領域的老師，在這樣機緣巧合之下有了合作的機會，對於音樂科技與健康的發展有了更進一步的討論，最後共識出未來產業所需，並分析 Apollo2030 前瞻人才進入市場後所需之核心能力，及其工作所需知識、技能、態度及其他特質，並以職能冰山模型(如圖 1)歸納出前瞻音樂科技與音樂醫學人才輪廓：

- 1.知識面：了解音樂在於生活上的意義並創造多元層面的應用，從認知音樂為興趣、才藝，轉變為可以影響人身、心、靈的媒介，進而提出應用於創新產品或創新服務上面。
- 2.技能面：培養獨立完成基礎數位音樂的軟硬體的操作能力。
- 3.態度及其他特質面：具有跨領域團隊合作精神，能夠與不同專才的人共事，並願意主動學習與探索，在過程中打破自我原先單專業的思維框架，進而認知自身知識上的不足，使其具有更大動力去接觸新事物，養成其創新、研究的能力。

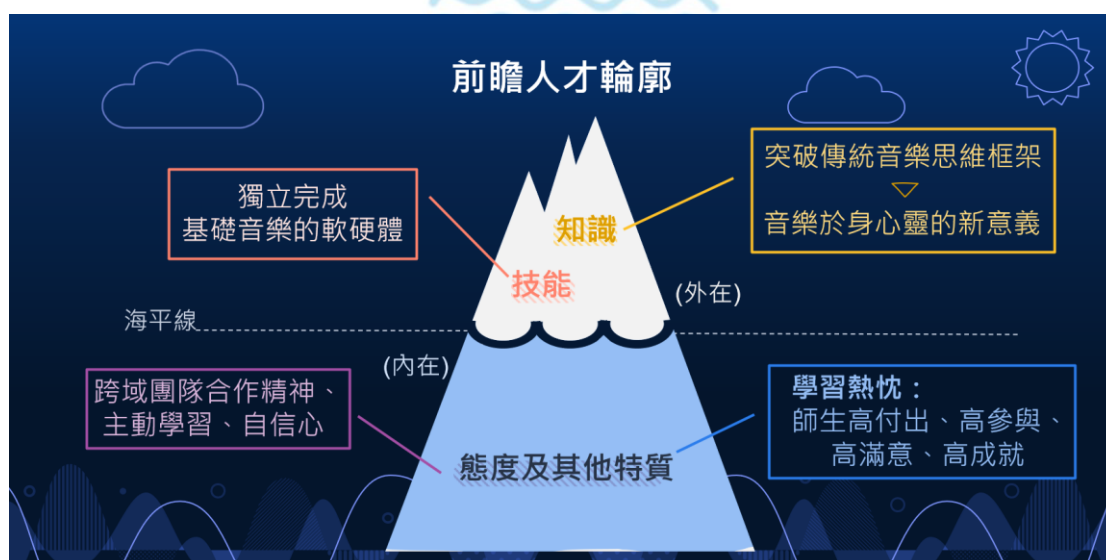


圖 1：前瞻人才輪廓冰山圖

再將上述前瞻人才輪廓，用以進一步分析台灣大專院校現況、音樂科技與音樂健康國內外相關系所課程借鏡以及清華大學成立相關系所的背景，最後總結出SWOT分析與利害關係人圖表。

(一)台灣大專院校中音樂科技與健康應用整合課程需求與現況

1.於大學部設立系所的困難：

(1)單一專業為主的大學生：國內的大學生同時擁有音樂及健康照護專長或科技工程專長的僅為少數。

(2)與傳統系所競爭：若設立系所即直接挑戰現有音樂系，彼此間會有許多資源分配等衝突。

(3)傳統升學理念限制：國內學生及家長多會依循傳統選擇可以安穩發展的產業做為升學之優先考量，而避免實驗性創新學門或學程。

2.師資上的限制：

國內具國外證照或相關科系畢業的音樂治療師多為碩士學位，而若要成立研究所，授課教師需具有博士學位，然而目前具博士學位的音樂治療師屈指可數，需要廣納更多元的醫事跨音樂雙專長師資來源，並考慮音樂治療大專實務教師的彈性聘任方式。

3.開設學位學程的兩種可能性：

學士後學位學程，授課教師的學歷要求為碩士畢業，師資門檻相對較低。修課的困難度對於有需求性的醫護人員而言，也相對簡單，但是卻並非所有大學都願意開設。國外大學有類似的學程設立經驗，例如美國西雅圖太平洋大學(Seattle Pacific University)，是在音樂系設立音樂治療學士後學位學程，後續再推動設立大學附設音樂治療中心，以提供學生見習及實習場域。

碩士學位學程，通常國內大學的設立意願較高，對於招收跨領域背景的音樂健康照護人才，也較為可行。例如清華大學教務處跨院國際碩士學位學程，原有的「科技藝術組」已順利轉型發展為清華大學藝術學院「科技藝術研究所」。若依循此模式，跨院碩可規劃增設<音樂健康照護組>，培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，招收兩類音樂跨領域人才：(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。

4.廣納各領域人才的需求：

台灣音樂相關科系過往多為接收具有相關背景之學生，且多著重在音樂演奏能力而非音樂創作，與前瞻人才需求能力有所差異，亦忽視了台灣科技可輔以在醫療技術上的優勢，因此規劃廣為吸收不同類型人才，讓各領域間彼此對話，打破疆界力求整合性發展，已是刻不容緩之趨。

(二)國內外音樂科技與健康相關學程

1. 國外相關課程和學程：

以美國產業著名的中田納西州立大學音頻製作學位學程為例(如表 1)。

表 1：中田納西州立大學音頻製作學位學程表

必修	商業音樂	美國媒體和社會機構	MIDI 和聲音合成介紹
	音頻基礎	唱片業的歷史	錄音棚技術
	數字音頻技術	娛樂知識產權 I	批判性聽力
	唱片業調查	音頻信號和系統	
選修	音樂物理學	現場活動製作	多軌音樂錄製
	高級商業音樂	電子音樂和控制器	高級音樂工程
	講座系列	音頻母帶製作	工作室製作
	RIM 實習	廣播音頻技術和方法	娛樂知識產權 II
	音頻實習	聲段音效設計	獨立承包：Pro Audio Freelance
	基於 MIDI 的音樂製作	聲段聲音	錄音行業主題
	高級 ProTools 技術	聲段高級音效	錄音室維護
	聲音強化	基於 MIDI 的視覺媒體評分	唱片業中的個別問題
	音響系統設計和優化	混合技術和技術	DIY 錄音藝術家練習
	高級聲音增強		

2. 國內相關課程和學程

台灣國內有開設音樂治療相關系所包括：國立臺灣師範大學、國立清華大學、輔仁大學、文化大學、國立台北藝術大學、中國科技大學、中原大學、國立臺南藝術大學、台南應用科技大學、南臺科技大學、台北城市科技大學、國立中山大學、亞太創意技術學院、遠東科技大學、佛光大學、醒吾科技大，然而國內音樂科技教育單位多專注於流行音樂產業經營與實務，較少論及數位音樂創作，甚至無音訊工程的部分。在音樂創作以有創作分組的國立中山大學音樂學系創作與應用組(如表 2)為例，音訊工程則以課程相對完善的國立臺南藝術大學應用音樂學系課程(如圖 2)說明為例：

表 2：國立中山大學音樂學系創作與應用組 必選修科目表

必修課程	主修 合奏/合唱 畢業製作	音樂基礎訓練一、二、三、四 調性音樂理論與分析一、二、三、四 西洋音樂史一、二、三
建議選修	作曲	音樂製作
	現代音樂曲目 管弦樂法	特定主題音樂創作一、二 (主題：流行與爵士元素運用、民族元素運用、多媒體科技與互動裝置運用、各類型配樂創作…等) 跨領域音樂設計與實作一、二 音樂科技概論 數位化編曲理論與實作一、二 數位混錄音製作一、二 混錄音工程理論與實際一、二

僅供計畫公開使用





圖 2：國立臺南藝術大學應用音樂學系課程地圖

(三)音樂健康相關課程或學程

1.國外相關課程或學程

(1)美國音樂治療師養成所需專業課程：

以國外典範大學西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程為例說明音樂治療人才養成及認證 Training and Accreditation of Music Therapist(如表 3)。

表 3：西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程表

(1)「臨床醫學基礎」	-解剖學、普通心理學、心理疾患、特殊群體方案
(2)「音樂共同必修」	-樂理、聽力訓練、合聲與對位、音樂史、樂曲分析、寫歌、編曲等
(3)「音樂治療基礎」	-音樂心理學、音樂與醫學、音樂治療導論、治療用音樂即興、音樂治療曲目等
(4)「音樂表演」	-吉他、歌唱、鋼琴、打擊樂、合奏
(5)「音樂治療選修」	-特殊教育、心理與諮商、健康與人類表現
(6)「音樂治療實習」	-180 小時。

(2)美國音樂治療師認證取得辦法：

參加美國音樂治療協會舉辦學科電腦測驗，通過後另需完成半年機構實習，始可獲得執業配戴 MT-BC(Music Therapy- Board Certification)合格音樂治療師證照。

2.國內相關課程或學程

台灣國內有開設音樂治療相關系所包括：國立台灣師範大學音樂系、國立台北教育大學音樂教育系、國立台北教育大學特殊教育系、國立台灣藝術大學中國音樂學系、台北醫學大學醫學研究所人文組、輔仁大學藝術學院音樂學系、輔仁大學醫學院臨床心理系、輔仁大學醫學院職能治療學系、育達商業技術學院幼保系、國立台南藝術大學應用音樂系、台南應用科技大學音樂系、國立高雄師範大學音樂系、國立屏東教育大學音樂系。以下以成立已久的輔仁大學音樂學系音樂治療學分學程(如表 4)及課程多元的東海大學創意設計暨藝術學院音樂學系音樂治療組碩士班課程(如表 5)說明為例：

表 4：輔仁大學音樂學系音樂治療學分學程表

必修課程	音樂治療導論 音樂治療理論與實務 即興技巧 音樂行為觀察與評估	音樂治療實務技巧(一) 基礎音樂生理與心理學 音樂治療實務技巧(二)
選修課程 (至少兩門)	性格心理學 心理衛生 社會心理學	發展心理學 變態心理學 生理心理學

表 5：東海大學創意設計暨藝術學院音樂學系音樂治療組碩士班必修課程表

必修課程	音樂治療研究概論	音樂治療應用於溝通障礙
	音樂治療理論與實務	個別與團體治療臨床即興技巧
	初級統計	音樂治療技巧（一）：觀察、紀錄與評量
	職能技巧	音樂治療技巧（二）：案例分析
	音樂治療文獻研究	音樂學習理論與各大音樂教學法（一）
	碩士論文	音樂學習理論與各大音樂教學法（二）
	專題研究	音樂治療實作（一） 音樂治療實作（二）

國內音樂治療教育單位多隸屬於大專院校音樂學系當中，而非單獨成立系所。其相關醫學知識因為無直接與醫學院合作，因此內容與深度需依靠學生額外學習。

（四）清華大學欲開設相關學制之現況分析

國內音樂相關科系多分散於不同領域如音樂治療、流行音樂等，並隸屬於音樂系或應用音樂系底下，少有單獨或共同整合學系，與其他學院合作之經歷與研究方面亦相較其他傳統學院少。清華大學作為以藝術院出身、具有強健理工研究能力的綜合型大學，並預計創立清華醫院及清華醫學院，在開設相關學制方面可以做到：

1. 由醫學(或健康)領域來主導音樂治療人才培育：

清華大學教務處跨院國際碩士學位學程研議增設<音樂健康照護組>，預計招收兩類音樂跨領域人才：(1)醫事相關科系畢業或老人照顧相關科系畢業，並具基礎音樂技能者；(2)音樂科系畢業，具備助人特質暨助人專業增能規劃者。若本組成功設立並經三至五年發展後，須回歸至某學院進行人才培育時，若音樂治療的人才培育安排在醫學或健康相關學院進行，則培育人才並非僅是音樂治療師的專業技術人員，而是培育兼具音樂健康照護職能、與音樂治療研究能力的專業人士。

2. 彈性聘任音樂治療實務型大專教師：

近期大學採用的實務教師聘任，重視業界實務能力表現，而非學術能力。因此，可聘任音樂治療實務教師，支援音樂治療實作技術課程，並與學生實習的醫院、特教或長照場域的督導合作。此外，也可以在通識課程開設音樂系較少開設、但音樂治療專業需要的「吉他演奏與音樂療曲目」，採用小團體教學、而非個別課，並由該課程教師與音樂健康照護組共同研議「音樂治療彈唱曲目歌單」，作為教學與期末考參考。

3. 中等程度的音樂表演能力、高度的助人熱忱：

招收學生，僅須證明具有某項樂器的中等演奏能力即可。基於音樂治療是一門助人專業，必須具備高度的助人熱忱者較為適合。

4. 跨領域校風：

清華大學獨有的跨領域校風，除了校內多元入學與多樣的創新實驗課程，也透過教務長、相關學院院長、國際產學聯盟營運長等主動幫助媒合不同領域課程教師，建立跨領域課程。後續可延伸與音樂健康照護主題相關的中心合作，例如腦科學中心、人工智慧研究中心、人文社會研究中心、藝術文化總中心、運動科技中心等，長期培養音樂健康照護研教合一的教師社群。

(五)SWOT 分析

本計畫採「整合音樂科技與健康跨領域課程模組以培育未來雙核心跨領域前瞻整合人才，成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊」為目標。針對國立清華大學因應台灣教育環境設立音樂、科技與健康整合性學制的背景進行 SWOT 分析，分析如圖 3：

1. 優勢：

- (1) 清華大學在藝術、工程與電機領域發展悠久，具有系統性課程與完善的師資。結合科技強項的各類音樂藝術 X 科技活動已展現清華的音樂跨領域特色，例如清華大學的君山音樂廳駐館「清華 A.I.樂團」每年策劃「音樂與 A.I.」的座談，探索音樂的跨領域研究。
- (2) 清華大學的學生在本科專業的課業上表現良好，有餘力可以再學習第二專長。
- (3) 獨特跨領域校風，由校方主動推廣、鼓勵老師和學生主動接觸跨領域課程。
- (4) 校內特別設立產業育成中心，協助媒合產業與老師課程，成立多年下來具有豐富經驗。
- (5) 預計建立的新音樂科技空間，配合課程引入全新設備，提供學生更多可以實作的機會。
- (6) 相關計畫正在推行或是籌備當中，包含藝術學院學士班音樂組以及跨院碩音樂健康照護分組。

2. 弱勢：

- (1) 傳統系所擔心創新課程分掉資源而有所抗拒。

- (2)學生習慣性跟隨系所安排的課程路徑修課，不會主動選修跨領域課程。
- (3)目前現有音樂課技設備與環境不足，像是缺乏獨立錄音室等。
- (4)跨領域課程開課上受到行政規範上的限制，而導致老師教授跨領域意願低，以及學習保障自身學生權益而排擠外校生。

3.機會：

- (1)在國高中音樂課已經開始有老師漸漸導入數位音樂的概念。
- (2)基礎教育逐漸提倡軟體思維，學生對於計算機思維、程式不陌生。
- (3)高中端課程提高選修時數，學生更願意主動接觸本科以外的領域知識。
- (4)台灣在單一專業人才上培養深厚，能更順利的進一步在學習第二專長，而不忘本。
- (5)國外在音樂科技與音樂健康課程發展悠久且具系統性，能提供參考與借鏡。

4.威脅：

- (1)音樂於生活中具有廣泛的應用，然而學生對於音樂的認知仍停留在演奏，而不會多有聯想。
- (2)法規在健康產業方面上尚未有音樂治療師證照認證，因此學生在選擇出路時會有所遲疑。
- (3)傳統升學觀念提倡選擇發展成熟的科系，較難以接受創新實驗的學系。
- (4)台灣跨領域人才處發展階段，在課程規劃與師資上都尚未完善。

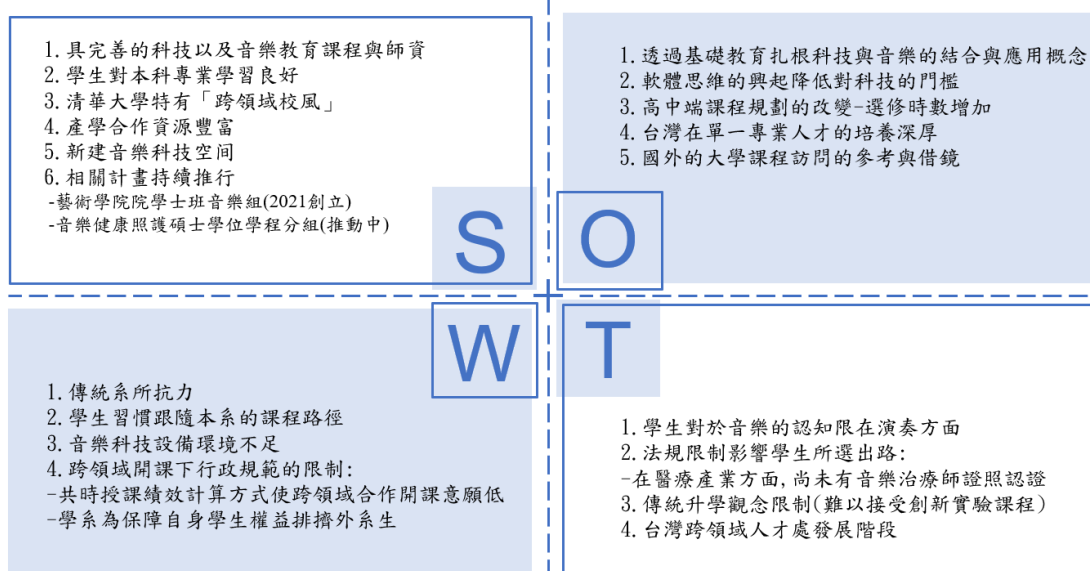


圖 3：SWOT 分析表

(六)執行單位的組織關係圖(含利害關係人目標組合)

在執行計畫的當中，需要各種角色之間的相互交流與配合，才能達成最終的計畫目標。圖 4 所列為本計畫之主要利害關係人：

- 1.學生：課程以學生賦能為主軸，分析未來產業需求職能，規劃適合教程。
- 2.教師：跨領域師資缺乏下，需要不同領域老師共同引導，因此師資橫跨藝術、電機、工程與生命科學院，更跨校際與元培科技大學合作。
- 3.國內外業師：相較於校內教師專注在本科知識研究，業師在產業中具有豐富跨領域經驗與見解，可以提供同學更多元的觀點。
- 4.教務對應單位：在新課程的規劃與開設上，要與各學院之院辦及教務單位協調，也感謝這些對應單位所提供的協助。
- 5.實習與參訪單位：透過實地操作或觀摩現在產業的運作模式，讓學生熟悉相關知識、技術、能力在產業應用的實況，使其在人生規劃與修課選擇上能更加清楚。



圖 4：利害關係人圖

三、問題與因應措施

(一)課程模組規劃與起源

計畫主持人蘇郁惠教授曾與清華大學資工系的蘇豐文教授與陳宜欣教授，及元培大學醫工領域的蘇美如教授合作人工智慧與音樂照護跨領域的科技部三年計

畫，過程中發現以學術研究為主，學生參與的程度較低也不容易推廣。此外，理工背景學生也需學習音樂產業的科技能力，有利科技背景學生的音樂跨領域學習。

因此透過各種管道爭取經費，例如從文化部的流行音樂人才培育計畫爭取支持清華大學流行音樂科技人才培育，在資訊系統與應用所開設了數位科技與音樂相關整合的課程：「數位音樂實務與應用」、「錄音與音樂製作」，也在音樂系所開設「流行音樂概論」、「流行音樂應用」、「聲音合成與 MSP 程式設計」與「音樂產業創新與營運」等課程，以上皆邀請業界一線音樂職人合作授課，並安排學生產業實習機會，此類課程已開設超過四年，學生反應良好、修課意願高。「錄音與音樂製作」並發展為全遠距課程，在專業錄音室未佈建前，以遠距課程克服設備限制。近期開始嘗試邀請音樂系所專兼任教師共時授課，釋出部分課時主導權，以讓這些課程在音樂本科系生根、催化傳統系所的質變。

為了推動音樂資訊的跨領域課程，蘇教授促成資工領域開設「音樂資訊分析與檢索」課程，邀請中研院資料科學所蘇黎副研究員授課，近期亦邀請中研院資料所黃郁芬博士後研究員與蘇郁惠老師共時授課，將於 111 學年度於資應所開設「音樂人工智慧」課程。以上課程安排，正呼應教育部 UFO 人文社會與科技跨領域前瞻人才辦公室建議：耕耘音樂與人工智慧、或人工智慧與音樂的跨領域人才培育。

在與蘇豐文教授、陳宜欣教授合作科技部的計畫後，蘇老師更加理解音訊工程領域，也由陳宜欣教授引薦了動力機械工程系丁川康教授、電機系劉奕汶教授、中央研究院蘇黎研究員，也透過這樣的管道知道 KKBOX 公司也有做音訊工程的相關應用，像是人工智慧實驗室音樂部門，讓學生可以想像如果修習相關的課程未來可以到這樣的新創公司上班。而學程當中音樂資訊這塊就比較是跟電機所、資應所、動機所合作，像是丁川康教授的 AR 自動作曲、劉奕汶教授的歌聲合成。這樣的數位音樂課程開在電機資訊學院，修課的學生多是工程類的學生，讓學生體認到新領域的創新需要科技人才的能力注入。

蘇郁惠教授與醫學科學系陳令儀教授的合作，則是由戴念華前教務長建議，也正符合教育部 UFO 人文社會與科技跨領域前瞻人才培育辦公室的期許：耕耘音樂與健康跨域的環境機制、教師社群、國際教學合作與產學鏈結，讓清華大學成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊。基於清華大學理工強項根基，未來的清華音樂健康照護人才，若能結合人工智慧(AI)、大數據(Big Data)、運算思維

(Computational Thinking)等三項能力，成為「音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才」，則更具國際競爭力與產業創新潛力。

蘇教授多年來專注於音樂與健康跨領域的研究，已有超過 15 年的經驗，具備核心知識、技能與重要關係人脈絡，亦深知這個領域的發展性。再者，清華大學 111 年通過設立學士後醫學系，蘇教授秉持著一種務實態度配合校方整體發展趨勢，搭配思維本就是大專人才培育需重視的高齡化趨勢，高齡健康等前瞻議題，於是規畫設計出「生理量測與音樂健康照護」這堂課，課程由蘇郁惠教授、陳令儀教授、蘇美如教授共同設計課程，四年來修改過非常多次，包括課程內容、學生專題，到第四年，則真的讓同學分組實際做切合社會與產業需求的專題，使得同學能更有效率的理解如何用科技去結合音樂與健康。

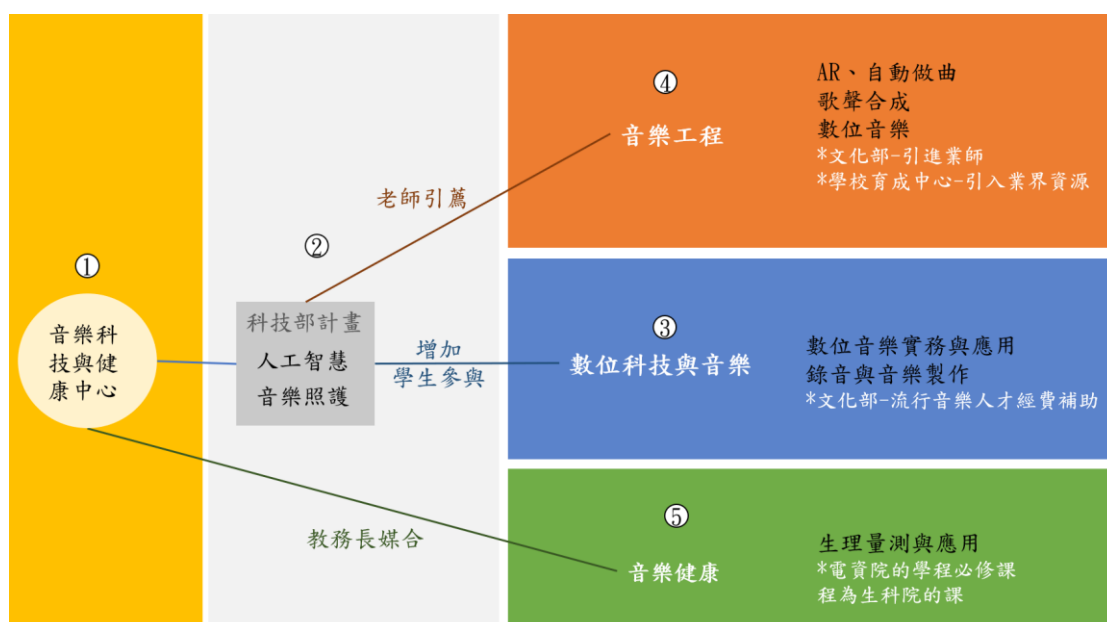


圖 5：課程模組起源示意圖

為達到「培育未來音樂科技與健康雙核心跨領域前瞻整合人才，成為台灣音樂健康照護人才培育的領頭羊」之前瞻影響力，本團隊認為可以透過創新教學實踐的五個層面(如圖 6)，以前瞻人才輪廓圖來描繪未來人才所需能力，規劃課程培育其跨領域雙核心整合能力及就業競爭力，並於既定課程上去做延伸與優化，促進人才探索自我、發展潛能，最終使學生成為 Apollo2030 前瞻人才。分析出 Apollo2030 前瞻人才所需就業競爭力，並提出整體課程模組規劃



圖 6：創新教學實踐圖

1. Apollo2030 前瞻人才的就業競爭力

為養成就業市場關鍵人才發展的核心能力、賦予人文社會科學就業發展力，本團隊規劃跨領域人才就業競爭力培育架構(如圖 7)，透過課程規劃、課程模組設計以及師資安排，並以多元面向如教師社群、共時授課、產學合作等方式培育人才，使其具備音樂科技與健康雙核心跨領域整合能力，培養學生具有：**創新思考能力、解決問題能力、跨域團隊領導能力、跨域團隊合作能力、跨域團隊溝通協調能力、打破現有思維框架、演說能力**，並能因應問題提出各種形式解決方案，以具備跨領域人才的就業競爭力。

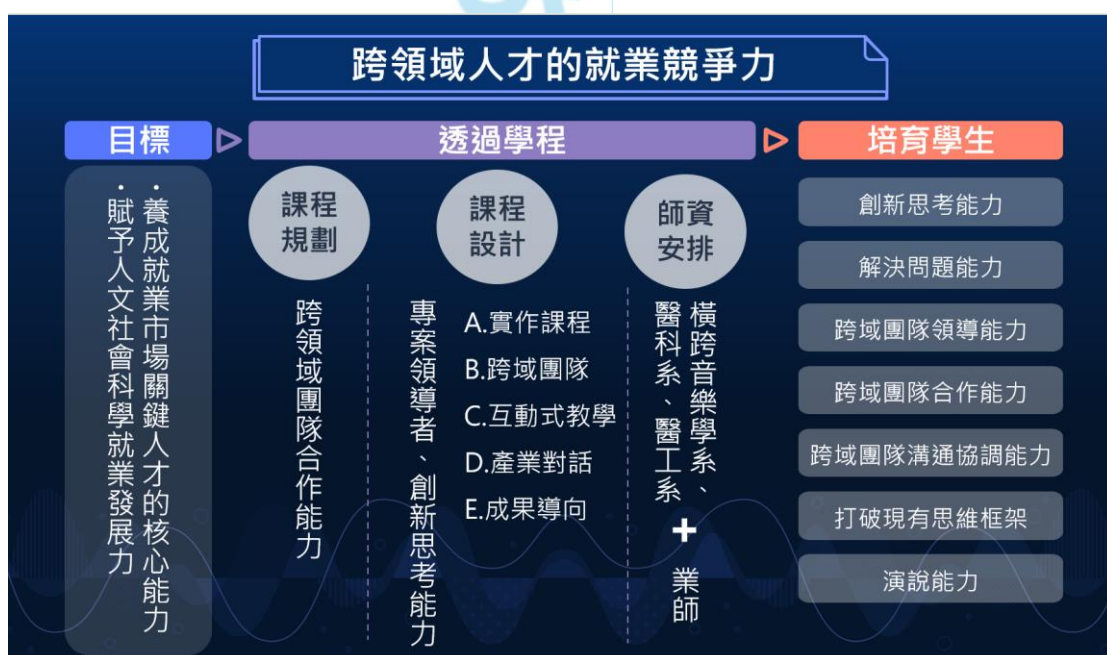


圖 7：跨領域人才就業競爭力培育架構圖

2.課程模組規劃

為提供不同領域的同學，在學畢音樂科技與健康學分學程(如表 6)後能具有領域所需之知識與技能以及核心能力。在知識與技能方面，設立創作課程與工程程式相關課程，並邀請業師進行小班制教學，以確保同學能實際接觸創作並熟練音樂軟體及程式操作能力。而在核心能力的部分透過分組作業以體驗跨領域團隊的運作模式，並藉由不同領域夥伴的合作，學習將自身學科專業與不同領域結合以實際應用解決問題。透過多元課程模組(如圖 8)的結合以培育人才因應未來產業發展所需。



圖 8：課程模組規劃圖

表 6：音樂科技與健康學分學程表

核心課程	「生理量測與音樂健康照護」	<p>本課程由醫科系陳令儀教授、音樂系蘇郁惠教授及元培大學醫工系蘇美如副教授共同授課，108學年度課程目標包括：(一)「音樂與健康照護」課程模組；(二)「音樂治療」、「演奏醫學」課程模組；(三)「創新創業、創新服務」、「AI健康科技」課程模組。採用階梯化課程模組方式，包含基礎綜論、核心研究書報討論、臨床醫師分享與參與討論、產學界分享、健康科技相關企業參訪。</p>
模組課程	「數位/流行音樂」	<p>學習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> -音樂的跨界融合及形式創新 -精進現代音樂知能，力求能力專業化、多元化 <p>課程內容</p>

		<p>1. 「錄音及音樂製作」融合樂理、音樂美學、Cubase 音樂製作軟體運用。</p> <p>2. 「音樂產業創新與營運」： 透過實務的產業經營經驗與軟硬體操作，從音樂演出、場館營運到新媒體行銷、智慧財產權，了解音樂產業的全貌。</p> <p>3. 「流行音樂應用」：分享華語流行音樂產業最新的商業作品資訊，從詞曲創作、數位編曲、歌手/樂手演譯、演唱會製作實務等，培養學生具備與不同專業的音樂人協作的的能力，及促進學生進入華語流行音樂相關產業的素養。</p> <p>4. 「錄音及音樂製作」： 開設進階錄音音樂製作課程，適合有數位音樂工作軟體基本操作能力的學生選修，以實作講解的方式訓練學生對於聽覺與聲音成像的敏銳度。</p>
「音訊工程」		<p>學習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> -聲學理論 -音樂與音訊相關知識 -聲音分析與訊號處理 -音樂人工智慧 <p>課程內容</p> <p>包含電機系課程「數位聲訊分析與合成」、資工系「音樂訊號分析與檢索」、動機系「聲音陣列信號處理」等音訊工程專業課程。電機系「數位聲訊分析與合成」清大開設多年並發展為線上課程，動機系「聲音陣列信號處理」有無響室(anechoic chamber)空間資源。資工系「音樂訊號分析與檢索」於106-109學年由中研院資訊科學所蘇黎助研究員開設，學生修課踴躍涵蓋理工科系及音樂系音樂工程組學生，部分學生畢業後已順利進入人工智慧音樂生成相關產業就業或創業。</p> <p>111學年增設的「音樂人工智慧」為音樂與資訊的跨領域課程，但不同於「音樂訊號分析與檢索」的資工理工能力養成，而是從科技技術、文化產業，以及社會影響三個不同的視角來討論音樂AI科技的現況，由於深度學習的發展，音樂科技在本世紀快速進化，這些在科技上的革新及改變，挑戰了現有的音樂文化產業，而許多核心議題，例如音樂的商業模式、版權問題、原創性，以及音樂美學，都需要在此科技發展的脈絡下被重新思考及檢視。本課程探討音樂AI科技在近期的發展，以及對於文化及社會帶來的影響，聚焦於三個主題：1) 音樂AI科技基礎理論，2) 音樂AI產業，3) AI音樂科技的社會影響。</p>
「音樂程式設計」		<p>學習目標</p> <ul style="list-style-type: none"> -程式語言 -音樂與音訊相關知識 -軟體開發 <p>課程內容</p> <p>主要專業課程為音樂系開設的「聲音合成與MSP程式設計」。本課程在教導Max/MSP圖形化程式環境之基礎與進階程式技巧，以及數位音訊處理流程、音樂理論於數位編程中之應用。本課程最初邀請融聲創意創辦人/藝術家紀柏豪共同規劃，紀老師108學年赴MIT Media Lab研究一年，採用全遠距模式並與融聲業師駱若瑀、蔡昀熹共同參與課程授課，本課程具有挑戰性，學生修課意願高並反映良好。本課程為互動音樂設計的重要課程，師資來源亦可能來自於科技藝術組，未來長期穩定師資，將積極與藝術學院院學士班合作，安排兼具音樂與科技藝術創作背景的教師授課。</p>

2.議學生增修「程式設計」、「資訊邏輯」、「機率」等課程。

其他建議選修課程:

- 1.音樂系「音樂心理學」
- 2.大學通識課程「認識音樂治療」

其他規劃中課程:

- 1.跨院碩「健康醫學綜論」
- 2.跨院碩「音樂健康照護專題」
- 3.跨院碩「表演藝術醫學專題」
- 4.跨院碩「音樂與醫學工程專題」

(二) 遇到的困難與對應策略

而在課程模組的籌備上最大的困境為跨領域的整合，跨領域的課程牽扯到多方學院，但國內大專院校為有效分配資源與方便管理，多以單一專業作為學院區分標準，因此執行跨領域人才培育時便會遇到在行政流程、課程設立、教務資源等問題，問題探討如下述兩點：

1.師資的整合與系所之間壁壘分明

例如前面所提到由蘇郁惠教授、陳令儀教授以及蘇美如教授合開的生理量測這堂課，課程開設在生命科學院，以生科院學生最多，其次是人文社會學生，電資學生較少。然而如果能讓更多的電資院學生進入這樣的課程，可以預期能觸發學生更多的創意實現能力。

然而，在台灣大專院校以單一領域專業為主的架構下，少有雙領域整合專業的老師，大部分為特定領域學術專家，因此跨領域的課程常需透過多位老師共時授課，以彌補課程中不同面向的領域知識。但在共時授課中，老師們實際投入整個學期課程時數的時間，但學校僅承認學分數除以授課教師數之時數，使得老師需額外花時間參與課程，也就降低參與跨領域課程的意願。行政單位可能尚未進一步理解設計跨領域學習的概念和需求，因此現有規範對於相關事務有所抵觸。而國立清華大學目前現況是在教務處下有跨領域學院，當中有跨領域中心協助處理師資上的安排，因此學程當中部分課程做法是採取相互調課，針對各自的課程內容上一些不同的內容。

「那我目前執行方式是跟老師互調課，就是說老師你也在我的課程裡面，針對我這個課程裡面，上一些內容，然後你在那個課程裡面，我去上三堂課，我目前是用這種方式去執行，可是我覺得畢竟這有這是屬於老師方便，是方便執行可是它不是搭配行政上面的方法，…，就是如果說行政上面可以鼓勵老師也做這

樣子的搭配，我覺得可能是可以讓跨域老師真的合作時候，會有更方便這樣子」- T 老師

而課程開設方面亦受到開課單位之限制，音樂科技與健康橫跨音樂、醫學跟科技三個領域，然而國立清華大學此類相關的課程，目前是分散於各學院當中，因此部分學系為保障該系學生上課權益而限制外系生修課如普通心理學、音樂實作課程(如鋼琴、歌唱)等，因而形成學生跨領域修課上的困難。

「就目前歸納出課程中，就「治療用音樂即興」是需要會寫歌的能力，其他課程開設沒有太困難，為何還是窒礙難行？...解剖學醫科系有開可以修，但是普通心理學、心理疾患在諮商與心理輔導學系有開，但是他們拒絕給外系的同學修課。音樂系的課也拒絕給外系學生修，如打擊樂、鋼琴、歌唱，也拒絕讓外系學生修音樂表演的課」- S 老師

所幸清華大學非常支持做跨領域的研究與教學，可以從學校多元的入學管道窺見，在音樂健康跨領域議題方面，校方也相當重視，也給予相當的幫助。例如音樂科技與健康學程為電資院開設的學程，但生理量測這堂課是由生科學院開設，十分感謝電資院的開課委員願意讓生科院的課做為電資院學程的必修。



圖 9：師資的整合與系所之間壁壘分明

2. 跨領域課程的融合及實作上的難度

為因應音樂科技健康照護需求，需要音樂學系、電機資工學系與醫療相關學系彼此連結與應用，然而三門領域長期關注於各自術科技術，在自己領域中技術精進與學術研究，彼此間缺乏交流，此可由現行學制中看出。

「其實跨域的合作要看到什麼樣的程度啦，那比如說我剛剛提到一個例子就是輔具，那做輔具你要有比較偏材料的人，那你有比較偏電子方面的人，當然也要了解音樂、音訊，然後也要了解醫學，那我覺得遇到一個困難點就是，我們沒有剛好這個專業什麼都懂的老師來帶他們，來幫他們更進一步，所以我們每一位

老師都只有一個專業，或者是對其他領域有稍微一點了解，但是沒有一個人有各方面的領域的能力都具足，可以幫助他們。」- E 老師

目前是以學位學程與學分學程的方式規劃課程，當中部分課程是將原本藝術學院、電機資訊學院及生命科學院現有課程劃入學程當中，課程主軸仍以原學系為主，而較少跨領域結合應用，如即興音樂演奏是音樂治療師最核心的能力，他們必須根據當下團體狀況，用簡單的旋律與即興變化，以順利引導他們進入狀況。這樣的能力需透過歌曲創作課程學習以即興來做音樂的變化，而不是靠複雜的技巧。因此開設此類課程給不同領域的學生來培養即興音樂能力是重要的，但校內此類相關課程多提供給音樂系或演奏專業的學生。

「在國外的話,大概要累積一千小時(實習時數),才能夠去申請音樂治療師,就是一千到一千二或者是八百這個範圍,每個地方國家不一樣」- H 老師

「坦白講,(實習)困難度真的很高,就是因為目前主要就是我們會希望學生是去跟

著專業的音樂治療師,因為如果要做音樂治療師,會希望他跟著音樂治療師,而不是跟著一個醫師或是護理師。因為目前臺灣就是音樂治療師,坦白講工作穩定的人不多。」- H 老師

「如果有機會的話，是把業界或是產業界比較簡單基礎的製作案或是什麼的，可以拉到學校裡面，讓學生實習實做，那個幫助應該會非常大。我在日本學校的時候，他們叫 *preproduction* 的課就是在做這個事情，然後連廠商或是委託案主，都會到現場就是讓學生體驗整個流程怎麼做，...，其實最後會發表會，一個個上去發表，連委託案主或是廠商都會來聽的，他們就是現場選學生聽。」- P 業師

無論是音樂創作亦或是音樂治療都需要大量與產業實際接觸的操作，然而因產業資源有限性，往往會面臨實習上的難度，像是參酌國外音樂治療領域的典範(西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程)，在 1~2 年內完成 180 小時的實習，不但需要聘請音樂治療師與長期據點合作，亦需要學生長時間的參與見習紀錄與督導。

相較於教育單位受系所組織規劃綑綁，在產業界中較多跨領域的實戰經驗，因此蘇郁惠教授個人的課在教育部、文化部、科技部等計畫經費支持與清華大學的支持下引進業師授課或演講，以業師提出授課課程設計、需要的設備，蘇教授就比較輔助跟協助的角色，透過這樣的安排讓學生的成果可以曝光在產業界中。除了課程以外清華大學也有育成中心協助媒合業師到校進行產業經驗的分享，或

是產業擬發展未來方向的引導。而長遠來看，會希望學校系所具備跨領域專業的研究能力，並能培養出具備專業知識且能實際作業的學生，故未來以設立音樂跨領域的獨立教學單位作為規劃。



圖 10：跨領域課程的融合及實作上的難度

(三)課程模組規劃策略

1.音樂、科技與健康各領域的基礎入門知識、技能的引領

三個學門的整合能力培養需兼顧非相關領域同學對新學門專業的入門知識與技能，且參與課程當中有的同學已經確定發展方向，有的同學想在參與中找到自己可能的發展，亦有部分同學僅僅是對這個領域好奇，因此在內容深淺程度的安排上便顯得重要，如音樂資訊數位技能課程，培養學生基礎的數位音樂能力，讓無基礎同學們也能學習獨立操作軟體能力。而已具備進階知識者，可透過學程以及修課建議路徑圖(如圖 11)，根據自身專業參考選課。然而課程因為時間的關係講授的內容寬度與深度都會有所限制，因為學分學程不如學位學程可以有足夠的課程，此問題在深度訪談中，有部分學生反應到，希望可以加開不同領域之更深入的課程。

「我有上過學校的通識課，就是音樂創作，...，是一個很大的班也因為他是對全校的學生開放的通識課程，所以他會從最基本的樂理，就是學鋼琴會學到的樂理，或者是在進階一點的樂理，就是從這些很基本的東西開始講」- A 學生

「其實我之前就是不太能將音樂跟健康聯想起來，所以就想說音樂跟健康不能有類似結合課程，但是我不知道健康的定義是什麼，所以我要覺得上課上下來好像，又覺得哪裡怪怪的，好像不太滿足，我會比較希望能夠看到在實際生理上有什麼正面的影響。」- C 學生

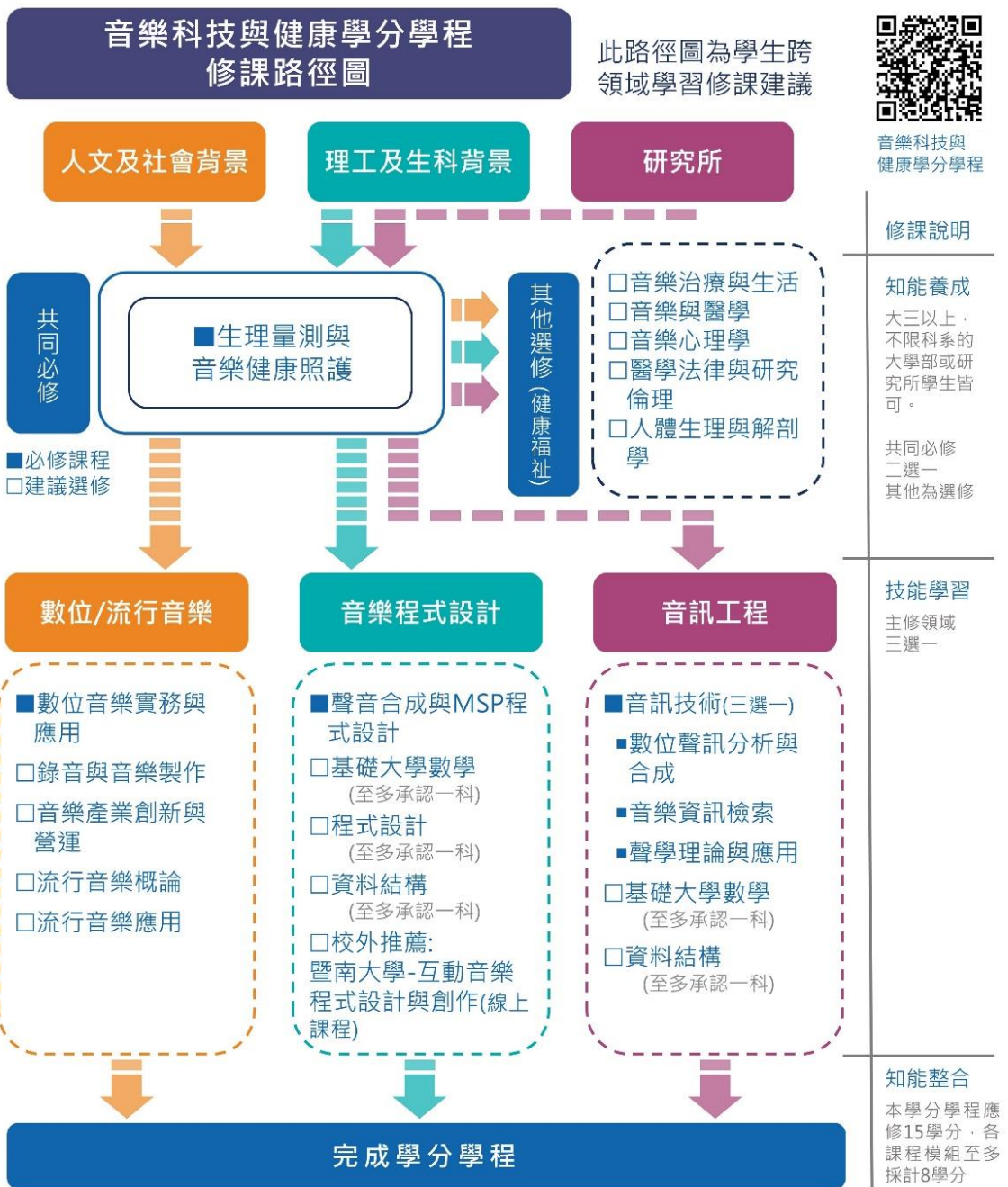


圖 11：音樂科技與健康學分學程修課路徑圖

2.各模組連結應用-以「生理量測與音樂健康照護」為例

課程提供了跨領域的實際情境(跨七個學院的學生組合)，讓不同專業領域的同學同組以進行學習交流與合作，藉由課程學習到整合多樣化的元素，協作過程中所要思維的是打破傳統的工具、方法，並探索出如何建構可執行的創新服務模式。

「就跨領域學習經驗的話，我覺得算是開眼界，因為就是就護理界就是這樣的小小世界，跨出去之後，加上清大是比較屬於科技為主，我選修的科目像這個

學期的生理測量這門課，就是每堂課都是請業師來上課，那也是跟我目前臨床的醫療背景就是都有 match，所以我就會用更多不同的面像跟觀點去看整個醫療體系，還有整個未來，就是即將要步入的方向。」 - G 學生

規劃不同主題演講，使學生能更了解產業當中不同理論的結合與應用，當他們在期末的專題討論時，會將先前上課內容融合，並嘗試結合自身及組員的專業，來為現有議題發想創新解決方案。而在找尋方案的過程中，會知道如何發掘不同課程或知識資源庫，在其修畢課程之後也能繼續應用這樣的資源庫。

「學分學程的幫助其中一個對我影響最大的就是，認識很多不同的朋友」 - J 學生

而團隊中的夥伴，不只是在培養跨領域團隊的合作模式，也將成為學生未來的人脈資源。

課程內容安排方面，為了回應學生實際的修課狀況，不斷進行滾動式修正(如圖 12)，以期能達到有效協助培養學生能力之預設目標。



圖 12：「生理量測與音樂健康照護」歷年課程圖

3. 互動式的教學方式

(1) 課堂中、後的互動式答疑:

課堂中針對師生 Q&A 實時互動答疑、課後則組織有 Line 群組針對專題互動答疑，以確保學生的學習成果及維持學生的學習興趣。甚至課程之後，有對專題持續展開有興趣的同學，以及大四畢業前對相關專題有需求的同學，前來詢問並持續諮詢。許多學生對於這樣的互動表示認同，但我們從訪談中發現，還是會有

害怕提問或是不知道該怎麼問問題的同學存在，這值得我們在後續課程規畫中，思考如何與有這些狀況的同學們有更多的互動。

(2)與產業對話連結:

-相關領域業師:如有精神科醫師、安寧照護醫師.....等十四位不同領域的業師提供相關產業的對話連結。當中亦有背景與學生相近的校友在過程中談到自己如何認知到從事音樂治療領域的可能性，從而分享自己在國外學習音樂治療歷程中，學習到如何嘗試著敘說自己的感受，並引導學習對於「感受」的探索與描述，能幫助學生培養照護所需的共感與表達能力，協助學生更順利進入相關產業。

「課堂介紹的內容，或是一些新的音樂跟科技相關的展演方式，可能跟人、情緒有關，我就會覺得說其實有擴大我的想像吧，也可以知道說喔有些人在做這些事情這樣子。」-H 學生

「生理量測與音樂照護這門課就是第一堂課是一位清大生科院的學姐，所以他的背景跟我們很像，但是他後來去唸了音樂治療，他說在國外唸音樂治療的時候，很常被問到說，你的感受是什麼？他就說他其實回答不出來，但是這其實也是我常常遇到的事情，就是可能我人社院學士班的同學每次這樣問說我的感受是什麼，那我就腦袋一片空白回答不出來這樣，所以經過了這門課之後，我反而變得比較會運用多一點我的感性的部分，不是這麼的理性去看待每一件事情，也得到不一樣的收穫。」-D 學生

-實際醫材、儀器的體驗:藉由課堂授課老師帶至課堂的醫材或儀器親自體驗探索。從深度訪談中亦探知，學生們對於可以實際體驗並操作相當實用，但同時也發現，學生對音樂科技設備或醫材、儀器的體驗，有更多的期待，故希望未來在持續推動培養跨領域人才的路上，可以爭取更多環境上的資源。

四、成果

本團隊以培育 Apollo2030 前瞻整合人才為目標，在課程模組規劃上著重多重面向：在知識上，突破傳統音樂框架理解音樂於身心靈的新意義；技能上，獨立完成基礎音樂的軟硬體；更甚之培養學生具備跨領域團隊合作精神、主動學習、自信心，以培養學生因應議題提出任何形式的解決方案。透過同學實體作品、參賽成果，以及質性訪談內容整理出以下成果：

(一)音樂感知及創作能力---數位 EP 《擇衷點》

通過流行音樂人才培育課程的訓練，透過業師吳宣甫老師的指導下，製作 3 首自創曲的數位 EP：《誰的眼淚》、《我的 Outro》、《陪我歌唱》，並由學生進行創作、編曲、錄製、後製及美編等。

同學對於實作課程給予一致地肯定，認為能夠實際操作樂曲是有趣的，而且不同課程的老師使用的教材類型不同，透過不同的教材主題，像是對日本曲風，進行 EP 的改編，提升學生對音樂的敏感度。學生亦表示於實作過程中，能更了解完流行音樂的產業流程，當中要顧及不只是音樂本身，還有可能像企劃、行銷相關等，甚至是有許多人一起在做這件事情，而非獨立完成，從中體悟到協作分工的重要。

操作面向多元，提供了學生看待研究與問題養成多元的視角，以打破現有思維框架。另外，同學們亦認為在經過課程實際操作後，不但能累積操作的經驗，還能透過老師的意見反應，發現自己現在無法發現的問題；透過實作的課程有助於將錄音實作經驗應用在實習上，並且在未來也能往混音或錄音方向發展。

(二)理工與藝術結合實作成果

1. 108 年中技社「AI 創意競賽」AI 與藝術組比賽全國第一名：

主持人蘇郁惠教授與動機系丁川康主任共同指導學生以「利用人工智慧自動產生 Bossa Nova 音樂風格背景音樂」榮獲全國第一名共同獲得獎金 40 萬元。

2. 入選國際大展:2020CES 國際消費性電子展-人工智慧音樂科技創新應用：

由為電機系、音樂系、中研院資料所及元培醫工等系教師群共同指導；2020/01/6-9 於 TTA 台灣科技新創館共四件參展作品。

同學們都一致認同現今的生活型態都會是需要科技的輔助。多數同學們甚至認為現今這個時代，一定要具備基礎 coding 的能力。透過此計畫，使得非資工領域同學們，提高了科技的敏感度，並在自己本質學能上結合科技拓展了未來多元產業的可發展性。比如有同學提出演奏會的形式可以透過科技打破台上台下的框架，或甚至是透過聽覺視覺以外的感官來感受音樂。而對於工程、醫科領域的同學們，則透過課程了解到如何將音樂人文作為一個新元素融入自己本質學能上，並從中取得平衡，比如有醫科系同學提到音樂可能可以做為未來專題研究的變因；也有資工系同學表示聽到音樂會主動去分析調性、音階，能用不同的角度去欣賞人文藝術。

(三)音樂科技與健康科學整合能力展現

「生理量測與音樂健康照護」課程期末以「創意構想小組」替代報告，以培養學生創意思考能力。以下為期末報告競賽入選的主題：

1.手部復健樂-音樂輔助手部復健之裝置設計

2.Mudiary 音樂輔助情緒治療之 App 設計研究

3.音樂介入對於免疫球蛋白生成之影響

整體專題成果的發表，都備受不同領域的五個評審以及同學們自我的肯定，並均得到相當高的評價。同學們提供自我專業角度的以意見交流，激發創新創意發想能力，並讓小組的成果報告更加完整，如醫科系提供生理方面意見、教育心理與諮商學系提供心理專業知識、資工系提供程式支持等。在合作中，學習與跨領域的夥伴溝通協調、合作的技巧，在團隊合作的情境中訓練學主動去呈現、論述自己的觀點，試著說服別人以鍛鍊他們的演說能力。

(四)賦予音樂夢想發展的機會

訪問中多數學生表示透過計畫使他們對音樂的看法突破傳統框架，對音樂於身心靈的意義有不同想法。以下為師生回饋：

- 原本對音樂發展印象沒有這麼深刻，認為音樂就是演奏與欣賞。但是在經過課程學習後，發現可運用的領域除了傳統的演奏和教學發展之外，音樂相關領域其實很多，比如數位音樂的應用、錄音或混音工程，並且結合科技、健康照護領域之後，可就業的領域從一個擴展至三個或以上整合應用的領域。
- 突破音樂人傳統上的發展限制，希望給對音樂有一點點夢想又不知道怎麼就業發展的學生一個新的契機和新的機會。大多數的同學們在過去都有接觸樂器的經驗，因此對音樂都抱持著一股熱忱而選擇成為跨領域的人才。
- 課程學習歷程中，具備了對音樂的敏感度，過往也許只當作音樂只要背景音樂，但現在聽到音樂就會有敏感度想要去解析音樂、理解音樂，對進一步探究具備熱情，有了熱情就種下一個未來發展可能性的種子。

五、學習啟發

(一)教師自身跨領域的培養

1.保持熱情、開放心態

不只學生對跨領域的學習要有熱情，老師也是，老師得自己先對這些領域有熱情，或覺得新的領域很了不起，才能夠鼓勵，並推薦學生參與學習。因此跨領域教師需要對各式各樣的新知與知識，保持開放的態度。

「我覺得並不是每一位老師都很適合做帶領跨領域的學習，他要有一定的 *open mind*，要對不同領域有一定的涉略，知道怎麼樣整合，知道怎麼樣帶領。」

- U 老師

「我會期望自己要再多增加一些不同領域的素養，然後才能夠帶領學生對科技、對人著迷，我要自己先很愛這些科技，或覺得這些科技很了不起，我才能夠帶領學生也很 *appreciate* 這些科技，那我覺得音樂本身有很多層面，然後如果能夠把這些科技帶進去音樂治療領域，是會很棒的。」- S 老師

2. 培養多方面知識、增加跨領域素養

大多數老師自己本身是比較傳統的教育訓練出來，常常專注在自己專業的核心上，然而在帶領跨領域課程的過程中得對不同領域有所涉略，並要學習整合與其他領域老師的知識及觀念，才能在這樣的學程之中引入不同專業。

「跨域人才培育就是要很勇敢的踏出去，培養自己多方面的知識，增加自己其他領域的一些素養。」- T 老師

「適合帶領跨領域學習的老師，要對不同領域有一定的涉略，知道怎麼樣整合，知道怎麼樣帶領。」- U 老師

3. 課程設計保持彈性

在創新創意的課程中，可能要有一個雅量。老師在面對每一屆學生的時候，都要有所準備會面對到不一樣層面的考驗，也許學生第一年對於課程有諸多不滿意，但不代表老師教學不認真，過程中會不斷修改，修改一次兩次到三次之後，課程內容和學生反應幾乎都會不錯，但也不能期望為上一屆學生所作的修改，今年一定能沿用，持續修改是正常的。

「我覺得老師就是要 *open mind*，就是要 *embrace* 每一位學生，就是你要 *appreciate* 他就是不一樣，每一屆你都要 *ready for* 不一樣的層面的考驗這樣子，那我覺得老師如果自己很 *flexible*，自己很 *open mind*，其實就還好這樣子，不要期望今年的學生，你為去年的學生所做的一些改變，今年真的可以用，今年一定

會不一樣，你又要再調整一次，那是很正常的事情，所以我們要習慣這樣子的韻律。」- U 老師

「我覺得有一點，我可以接受學生對我這一個課程前一兩年不滿意，就是我覺得，我這樣告訴我自己，我可能也會要做創新創意課程的老師講，我們可能要有一個雅量。」- T 老師

(二)過程中發現學生對踏入跨領域的迷惘

1.單一領域到跨領域

音樂、科技或健康人才需在主專業之餘選擇修習第二、三專長，培養音樂科技或音樂醫學甚至是音樂科技與健康的整合能力。然而受到傳統升學思維影響，各領域學生在原專業領域具有一定水準，但對於其他領域知識與專業則程度不一。當與其他專業學生共同修課時，部分學生會對自身能力產生質疑，擔心原專業與第二專長都學得不夠，將來在職場上會無法與其他人競爭，也有許多同學提到在各領域學習時間上的規劃是他們跨領域學習上的一大問題。

「我覺得相較於其他同學的狀況，我覺得自己不太會作詞作曲，其他同學基本都從大學就開始再做了，有些甚至是音樂系的，原本大學就是音樂系的然後上來一樣就是走流行音樂方面，所以其實跟他們相比，主要是經驗的差距。」- B 同學

「面對跨域的學習啊，我會有一點點困境是會想學的東西很多，反而你會不知道怎麼選擇，再加上可能我有醫護背景，所以我當初在修課的時候會有時候會面臨到比較會選偏醫科，反而我在音樂系選的會比較少，然後甚至有時候在修課，應該是說我以前有帶領團隊又在工作，所以修課會有點受限。」- I 同學

2.未來出路的不確定

相較於單一領域完善的培育系統與產業的連接，畢業後通常有個相對應的工作或職缺可以應徵；跨領域人才的需求多隱於產業當中，許多業界工作多仰賴員工在職訓練培養其他專長，而少於直接應徵跨領域人才，因此會發現尚未工作過的同學在未來出路上的安排較為迷惘。

「五年後十年後，在哪個產業發展其實還沒有想得很清楚。」- B 同學

「我現在沒有具體目標，因為我不是很確定我畢業之後到底該怎麼做」- B 同學

六、建議

(一)增加與學生交流

學生在跨領域學習的過程中，常常會對於未來職場的可發展性感到迷惘，國立清華大學的計畫在這部分雖然已經有業師授課、實習等，以知識與經驗協助學生銜接職場，但建議可以再增加為同學解惑的溝通渠道，如：

1.增加與學生連結：如借鏡國立政治大學 MBA，可將招生活動交給碩一新生舉辦，除了讓碩一生更深刻地認識自身的系所外，同時也讓新進來的學生聽到更多來自學長姐的想法，並透過傳承的力量增加學生與系所的凝聚力。

2.建立社群：如舉辦新生茶會，讓有上過課的同學與對課程有興趣的同學交流，與國立政治大學之 MBA 招生活動相似，透過同輩之間的想法與意見互換，能更了解這個學程的內容。

(二)多元授課方式的可能性

1.以實作帶領跨領域知識應用：如何將所學知識整合並實際應用在解決方案上，是跨領域學習中重要的一環，除卻課堂上同學分組進行專題發想外，透過短期的實作工作坊及創意競賽，讓各系所同學都能有機會參與。

2.活躍的課堂互動：與不同領域的同學互動交流是非常重要的情境學習環節，故建議可增加更多的互動討論，如期中的互動活動設計，或是課堂中如何讓同學們可以更勇於提問，比如有學生提及遠距上課時，使用留言方式可以實時提問，同學的提問互動提高，可以從過程中收獲很多。故建議未來亦可以在課堂中思考設計讓同學們勇於互動的方式。

大事記

時間	項目
2022 年	通過內政部核准設立「台灣音樂健康促進學會」
2021 年	參展 2021 CES 消費性電子展(作品:AI 音樂科技創新應用)
2020 年 01 月	赴美參展 2020 CES 消費性電子展(作品:AI 音樂科技創新應用)
2020 年 01 月	拜訪華盛頓大學及西雅圖太平洋大學洽商人才培育跨國合作
2020 年 01 月	與德國漢諾威音樂、戲劇與媒體大學音樂生理學及演奏家醫學中心合作音樂醫學研究交流
2020 年 01 月	與領域典範之西雅圖太平洋大學音樂治療學位學程合作進行音樂治療人才培育交流
2020 年	成立「音樂科技與健康學分學程」

2019 年起	組建「台灣音樂健康促進學會」
2019 年起	籌組音樂跨領域人才培育之夥伴大學聯盟
2019 年起	輔導高中教師進行音樂跨領域微型實驗課程發展
2019 年起	舉辦第四屆音樂與健康促進國際研討會
2017 年	本計畫主持人創設音樂系碩士班音樂工程及應用音樂組
2016 年	國立清華大學電機資訊學院設立「音樂、科技與健康研究中心」

僅供計畫公開使用



附件 4：專任助理相關資料

1. 校內標準

國立清華大學專題計畫約用人員工作酬金標準表^{附件一}



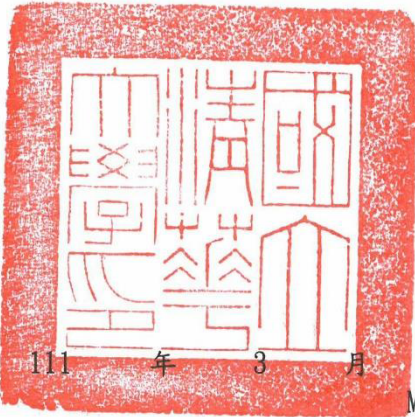
單位：新台幣元

級 別 薪 級	博士級 助理	碩士級 助理	學士級 助理	不分級 助理
十五	72,800	57,200	52,000	41,600
十四	70,720	55,120	49,920	39,520
十三	68,640	53,040	47,840	38,480
十二	66,560	50,960	45,760	37,440
十一	64,480	48,880	43,680	36,400
十	62,400	47,840	42,640	35,360
九	60,320	46,800	41,600	34,320
八	58,240	45,760	40,560	33,280
七	56,160	44,720	39,520	32,240
六	55,120	43,680	38,480	31,200
五	54,080	42,640	37,440	30,160
四	53,040	41,600	36,400	29,120
三	52,000	40,560	35,360	28,080
二	50,960	39,520	34,320	27,040
一	49,920	38,480	33,280	26,000

註：

- 一、表列數額為月支工作酬金標準參考原則。
- 二、計畫人員之資格及薪資，依本校專題計畫約用人員注意事項第五至八點辦理。另依服務年資申請提敘後，擬再加給薪級超過五級者，經專案簽准，得支給較高之薪資。
- 三、計畫人員報到敘薪後，各用人單位或計畫主持人擬再以第五點第一項第三款特殊專業技能或採計職前年資申請調薪，其生效日以簽准之日為原則。
- 四、本校專題計畫人員博士後研究支薪標準表另訂之。
- 五、本表月支數額低於行政院公告之勞工基本工資時，自調整生效日起，以基本工資支給。
- 六、本表經校務基金管理委員會及行政會議通過後實施。

2. 在職證明

國立清華大學在職證明書 National Tsing Hua University Employment Certificate			
111清人助研字第45號			
姓名 Name	蔡沂庭 TSAI, YI-TING	身分證統一證號 Id. No.	
出生日期 Date of Birth		性別 Sex	女 Female
服務單位 Department/Unit	音樂. 科技與健康研究中心 Research Center for Music, Technology and Health	現職職稱 Job Title	研究助理 Research Assistant
聘期 Employment period	自民國109年03月24日起迄今，現仍在職。 Since Mar. 24, 2020, and is still our faculty member now.		
備註 Remarks	本證明書僅證明申請人身份，其他不生效力。 This document provides certification of personal status only.		
<p>代理校長 </p> <p>Acting President </p> <p>Hocheng Hong</p>			
			
中華民國 111 年 3 月 24 日 Mar. 24, 2022			

校址：新竹市光復路2段101號 電話：03-5715131#33155