

「資優教育基金」：校外進階學習課程

課程編號：2022-07（適合中學生）

課程名稱	資優學生量子計算訓練
課程提供機構	香港科技大學物理系 （協辦機構：香港資優教育學苑）
主題	與 STEAM 相關的良師啟導研究課程
名額和學生在 2022/23 學年就讀年級	40 名學生（中四至中五）
修讀條件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 申請人須對物理和計算感興趣，在數學科表現優異</li><li>● 申請人修讀香港中學文憑試物理或同等課程</li><li>● 申請人須修讀(i) 香港中學文憑試數學必修部分及延伸部分單元一（微積分與統計），或(ii) 香港中學文憑試數學必修部分及延伸部分單元二（代數與微積分）；或 (iii) 其他同等課程</li></ul>
課程舉行日期	由 2023 年 7 月至 2024 年 1 月（7 個月）（暫定）
授課語言	教材：英文 教學／討論：英語，輔以廣東話／普通話
目標	<ul style="list-style-type: none"><li>● 讓資優學生掌握量子計算和量子信息處理科學原理的知識；</li><li>● 讓學生熟悉量子計算在不同領域的應用；</li><li>● 提供機會讓學生獲得在小型計算項目應用量子算法 (quantum algorithm) 的技能；</li><li>● 提高學生對中國量子計算當前發展的認識以及量子物理學與藝術之間的聯繫；及</li><li>● 培養學生正面的價值觀和態度，例如堅毅、正確地使用量子計算以造福社會、樂於與人協作和分享及促進資優生的情意發展等。</li></ul>
課程大綱	本課程讓資優學生明白量子電腦的操作原理、量子計算中使用的算法及可行的應用。學生可在一台作教育和研究用途的桌面量子電腦上編寫和測試程式，以掌握相關的技能。學生能了解和欣賞中國量子計算的發展現況，以及量子物理與藝術之間的聯繫。此外，透過學與教活動，學生能發展對個人成長和發展至關重要的正面價值觀和態度。我們亦會聘請教育心理學家為學生提供有關情意教育的課堂。

	<p>課程分為三個階段。</p> <p><b>第一階段：量子計算基礎（共 36 小時）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上課模式：課堂教學</li> <li>學生將在本學習階段獲得有關量子計算的重要知識，包括在量子計算中使用的數學（例如矩陣代數和複數），量子電腦的架構、量子狀態和量子位元(qubits)、多量子位元(multiple qubits)和量子糾纏(quantum entanglement)、量子電腦的製造方法、量子電路、量子算法等。</li> <li>教育心理學家會提供一節情意教育課堂，以幫助學生面對挑戰或困難。除此之外，課程將預留另一課節，以介紹量子計算在中國的發展現況。</li> </ul> <p><b>第二階段：量子算法編程（共 22 小時）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上課模式：課堂教學和導修課</li> <li>學生將學習在計算中常用的量子算法的原理和機制，以及它們的優點。學生將在導修課應用所學的量子算法，並利用量子協定(quantum protocols)及網上量子編程工具，以完成需要手腦並用的任務。</li> <li>課程會預留一課節，以介紹量子計算與藝術世界之間的聯繫，包括音符和圖像。</li> </ul> <p><b>第三階段：小型專題研習和成果展示（每組約 12 小時）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>學生將以 4 人一組進行有關量子計算的小型專題研習。每組將獲派一名導師，定期會見和指導學生。</li> <li>學生透過合作就指定的算法搜尋文獻，嘗試了解相關量子電路的設計，並利用量子電腦模擬器及／或使用其他網上量子計算工具進行編程。他們將在定期的會面向講師／導師匯報工作進展並尋求意見。</li> <li>課程結束前將安排成果展示活動／閉幕禮，讓每組學生匯報他們的專題研習和成果。家長、教師和其他嘉賓將獲邀出席該活動。</li> </ul>
修讀費用	全免
報名方法	<p>報名表格可於以下網頁下載：</p> <p><a href="https://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/curriculum-area/gifted/ge_fund/gef/programme/current.html">https://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/curriculum-area/gifted/ge_fund/gef/programme/current.html</a></p>  <p>學校／家長／監護人請填妥報名表格，並於 <u>2023 年 4 月 21 日或以前</u> 郵寄至以下地址：</p> <p>香港九龍清水灣 香港科技大學</p>

	物理系 (經辦人：李贊恒教授)
報名 所需文件	<ul style="list-style-type: none"><li>• 請於報名表格自我簡介的部分撰寫以下內容 (500 字):<ul style="list-style-type: none"><li>- 申請該計劃的原因；</li><li>- 學生目前正在學習的科目；及</li><li>- 關於物理、計算機的知識和技能</li></ul></li></ul>
查詢	余焯坤先生 (香港科技大學物理系)  電話：3469 2431 電郵： <a href="mailto:yuck@ust.hk">yuck@ust.hk</a>
公布結果 日期	2023 年 5 月 31 日 (暫定)