

優質教育基金
公帑資助學校專項撥款計劃
乙部：計劃書

計劃名稱： 科技、耕種與食物：環境及健康教育計劃	計劃編號： 2018/0911 (修訂版)
------------------------------------	---------------------------------

學校名稱：中華傳道會劉永生中學

直接受惠對象

(a) 界別： 幼稚園 小學 中學 特殊學校

(b) 受惠對象：(1) 學生：(中一至中四級) 480人；(2) 老師：15人

計劃時期：12 /2020 至 06 /2022

1. 計劃需要

1.1	計劃目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對本校中一至中三的科學科及中四生物科，發展一套有關科技、耕種和食物專題的校本課程； 2. 藉著設計和發展配合校本課程的專題學習活動和有關電子學習資源，幫助學生在具體情境中探索科技、耕種和食物間的種種關係，並增強其學習有關課題的興趣和自主學習、研習、協作等能力。 3. 透過本計劃增強學生利用電子平台及電子材料進行學習的能力，培養學生自主學習的精神，並對個人感興趣的科普內容進行探索。 4. 通過引入具備科學創新技術之自動耕作系統及對學校現有的魚菜共生系統增添自動耕作系統之創新技術模組作比對實驗，讓學生親身進行有關耕作、檢測、科學探究和專題學習；並透過電子應用程式和雲端平台等技術，提升學與教的效能，當中包括支援項目的開展、數據的記錄及支持學生自主的學習過程。
1.2	創新元素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計劃將就有關題材 (科技、耕種和食物) 發展出一套橫跨初中和高中科學教育的校本課程，當部份課題可與初中到高中相關課題教學的銜接；並透過本計劃中將開發之電子應用程式展示。 2. 此項目的開展希望突破傳統的「單向學習」模式，並開展多由學生「動手做」的模式。希望學生透過實際操作耕作系統及進行相應實驗，能培養出對相應課題的興趣。 3. 本計劃中希望將引入之自動耕作系統，包含不少技術上創新的特點，例如包括循環灌溉系統，可有效減低耗水；亦有臭氧系統對水質加以處理使水質可循環使用，此舉在技術上突破傳統耕作系統的限制，對學生來說該有一定程度的新穎性。 4. 本計劃除希望教授學生對計劃主題相應知識外，亦希望學生能透過本計劃，多思考所學之知識如何能應用在於其他層面或情況，多思考科技能對社會帶來的影響，學生將利用耕作系統中獨特的臭氧技術，嘗試解決學校另一系統的問題 [詳見下方1.3 - 第2點]。藉此，希望項目能鼓勵學生進行科學探究，並培養學生的解難能力。
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 承接上方 1.2 – 第 2 點，雖然本校在過去曾舉辦多個特別課程 / 計劃以提升學生對科學的興趣，但都是透過準備教案，再教授學生等較單向的模式，此項目包含較多的「動手做」部份，希望可以啟發學生對相關課題及自主學習的興趣。 2. 承接上方 1.2 第 4 點，本校希望學生在透過引入的系統進行科學式探究及實驗等活動，提升其解難能力。本校於數年前如其他學校曾引入魚菜共生系統並對學生教授相應的教案，唯現實是魚菜共生系統內的魚類或其他水體生物的生長至今並不理想，在本校是可見的。事實上，魚菜共生乃依賴平衡的氮循環，只要少有失衡對水體中的生物造成不良影響。本項目引入的自動耕作系統，當中利用臭氧處理水體的技術，正是能解決本校魚菜共生系統水體問

		<p>題的方法。本校希望學生利用本項目引入的自動耕作系統進行科學探究之餘，亦希望學生可以運用所學，嘗試利用科學解決一個在學校現存的問題，為學生帶來成就感之餘，啟發學生利用科學解難的精神。</p> <p>3. 本項目所使用的電子系統望有效幫助整體項目的進行，特別是學生實驗等的記錄，實驗成果的展現，希望能提升學生對電子學習的興趣，亦能協助老師管理本項目，取得理想的項目成果。</p> <p>4. 除此以外，此計劃與學校學與教的方向相符，包括以下內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 本校一向致力推動全方位學習、專題研習和探究與啟發式學習，並輔以互動教學法、資訊科技、視聽器材和教具，旨在提高學生學習興趣和培養多元的學習能力。本計劃以電子學習和專題學習等方式推動有關科技、耕種和食物課題的學與教，正切合本校的上述教育特色。 - 本校向來積極推動有關環境和耕作方面的教育，在活動組下設有環境及健康教育組，推動有關發展。校園內設有劉永生果園、生態保育中心、生態長廊天霖花園等設施，亦一直推動有機耕作小組、環保領袖生等組別活動。這些設施配套和經驗能成為本計劃進一步發展的基礎，於其上發展有關科技、耕種和食物課題的課程、活動和設備等方案及配套。 - 本校於未來三年發展計劃中，尤重視進一步加強學生在電子學習和自主學習方面的能力。在發展計劃中，便提及「每年的科目週年計劃將加入「電子學習」項目，以期老師能每學年重新檢視及計劃該科的電子學習方向」和「各科更多合作，提升學生自主學習技巧」。本計劃正符合本校發展計劃的取向，並據此進一步發展有關科技、耕種和食物課題的教學方案和配套，以促進學生電子學習和自主學習的能力。
--	--	--

2. 計劃可行性

2.1	計劃的主要理念/依據	<p>1. 自動耕作系統與雲端技術結合應用於教育中的國際經驗</p> <p>現時在不少國家和地區，利用科技輔助乃至直接進行耕作已成為農業的一大發展趨向，甚至進一步發展為智能農耕 (smart farming)，這即應用資訊科技於整個農耕過程乃至耕作管理上。當中可包括利用雲端科技和網絡控制的自動耕作系統、利用無人駕駛工具、機械乃至人工智能進行農場內不同數據的蒐集、管理、演算、分析和趨勢預測，包括作物生長進程、氣溫、濕度、天氣、日照幅度等。此方面的發展亦已於不同國家和地區應用於中學教育階段有關數理科學的學與教，以下為一些例子：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 美國波士頓拉丁學校 (Boston Latin School) 高中部學生自行組裝以廢棄貨櫃再造而成的自動水耕系統。此系統由電腦所控制，學生可利用平板電腦或智能手機的應用程式，監察所種作物的生長進程、調整耕作室內的氣候和光線照射。而此系統同時亦設有攝錄機和檢測器，實時蒐集作物生長環境的數據，並即時傳送至電腦系統中，有助學生按數據調整耕作系統內的溫度、空氣數值閾值等。 ● 來自台南女子高中、台南一中和台南二中的高中一年級學生合作發明「太陽能自動植栽模組」，此系統設有自動澆灌、溫控系統，及自動照明系統，並有光敏電阻球，能感測光線最強的位置，從而讓學生驅動下方雲台，讓系統中的太陽能板獲得最多光照。學生利用手機應用程式，便可遠距離操控此系統。 ● 美國芝加哥的舒爾斯高中 (Schurz High School) 與麻省理工學院城市耕作計劃 (Urban-Farming Program) 合作，在校內設立了食物科學實驗室 (Food Science Lab)，當中設置了以水耕為主的自動耕作系統，學生可通過自動控制系統操作和監測耕作區內的氣候、能量轉輸和植物生長情況。 ● 日本大阪府立大學植物產業研究中心於 2015 年開發了名為「綠」 (Midori) 的雲端自動耕作系統。此系統以雲端平台進行運作，讓學生和不同使用者能遙距控制和監測耕作區溫室內的情況。系統內亦設有監測溫度、濕度、太陽能輻射密度、土壤水分等的檢測器。所檢測到的有關數據會上傳至雲端系統，學生和不同使用者可透過手機應用程式實
-----	------------	--

時觀察和瀏覽相關數據。

- 新加坡南洋女子高中 (Nanayang Girls High School)的學生共同以 3D 模組和 3D 打印技術，自行製作了自動水耕系統。此系統設有自動灌溉功能，並以太陽能驅動，同時建立起物聯網系統，讓學生和不同使用者能透過智能流動裝置與系統進行連動。

2. 現行課程中有關科技、耕作與食物的相關課題內容

本計劃以中一至中三科學科和中四生物科為重心。而有關科目的現行課程中已有關於科技、耕種和食物的課題內容，能以此為基礎作進一步校本發展：

科目	年級	相關課題內容
科學	中一	1. 觀察生物 <ul style="list-style-type: none"> - 種類繁多的生物 - 生物多樣性的重要性 - 生物的分類和檢索表 - 不同類別生物的主要特徵
	中二	1. 生物與空氣 <ul style="list-style-type: none"> - 光合作用 - 植物與動物的氣體交換 - 二氧化碳和氧於自然界中的平衡 2. 常見的酸和鹼 <ul style="list-style-type: none"> - 量度酸和鹼的 pH 值
	中三	1. 健康的身體 <ul style="list-style-type: none"> - 營養與健康 <ol style="list-style-type: none"> 食物物質 食物的消化和吸收 均衡膳食 2. 光、顏色和光譜以外 <ul style="list-style-type: none"> - 電磁波譜 <ol style="list-style-type: none"> 可見光譜 可見光譜以外
生物	中四	1. 細胞與生命分子 <p>(1) 光合作用</p> <ul style="list-style-type: none"> - 光合作用發生的部位 - 光合作用的必須條件 - 光化學反應 - 碳固定 - 光合產物轉換為其他生物分子 • 影響光合速率的因素（光強度和二氧化碳濃度） 2. 遺傳與進化 <p>(1) 生物多樣性和進化</p> <ul style="list-style-type: none"> - 生活型的多樣性 - 生物的分類 3. 生物與環境 <p>(1) 植物維持生命的活動</p> <ul style="list-style-type: none"> - 植物的營養 - 植物的氣體交換 - 蒸騰 - 植物體內物質的轉運 - 植物的支持 <p>(2) 動物維持生命的活動</p> <ul style="list-style-type: none"> - 人的營養 <p>(3) 生殖、生長和發育</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有花植物的有性生殖

(4) 生長和發育

- 生長與發育的概念
- 種子萌發及發育成新植株
- 一年生植物和人的生長階段
- 量度植物和人的生長

(5) 本地生境的研習

- 生物的分佈和多度
- 量度非生物因子（例如光強度、pH、風、溫度、含氧量、濕度和鹽度）

3. 利用雲端平台進行植物、食物與營養課題教學的國際經驗

現時在不少國家和地區，均已開始有應用雲端平台進行有關植物、種植、食物和營養等相關課題教學的經驗，以下是一些例子：

- 澳洲新英格蘭大學 (University of New England) 為新南威爾士州當地高中的教師和學生發展了名為 SMART Farm 的教學策略，以應用科學和科技進行有關農業和種植的學與教。當中為教師和學生提供工作坊，特別針對利用 SMART Farm 開發的雲端資源庫，幫助高中學生進行有關農耕課題的學習，包括如何利用雲端系統遠距離觀察和蒐集有關作物情況的數據、如何利用定位系統確定農地的狀況等。
- 美國的開放農業基金會 (Open Agriculture Foundation) 開發了名為 OpenAgTM 雲端平台，旨在推動學生、教師乃至公眾對食物、農業和相關科技發展的認識和關注。此平台主要應用基金會所開發的食物電腦 (food computer) 流動裝置，收納、蒐集不同地方食物、植物和農耕的數據和資料，並與雲端平台進行連動，進行有關食物、植物和耕作過程數據的蒐集和分析。食物電腦亦設有檢測濕度、溫度、二氧化碳、光照射強度等的檢測器，所蒐集的數據會傳輸至雲端平台，幫助學生了解所監測地區的相關狀況，並能相互分享有關資料和資訊。
- 美國艾克朗大學 (University of Akron) 開發了名為 Little Botany 的電子應用程式。該程式包括了一系列探索式遊戲，如讓學生選取任何一個地點，設計虛擬花園。此程式特別蒐集世界不同地方的真實氣候和環境數據，幫助學生以更貼近實況的方式進行構思花園的任務，並能根據實況數據，決定耕作的品種、如何管理花園，以及觀察作物的生長，從中對所選取地方的氣候、環境和植物生長情況有更深入的了解。
- 在台灣，行政院食物安全辦公室開發了名為「食品雲」的雲端系統，當中與教育部合作設置校園食材登錄平台，除了讓學校能通過閱覽系統所蒐集的食品公司和食物數據資料，進行校園膳食和食材之選取及管理外，亦收納了有關食物種類、營養、食物安全、食物與健康等課題的資料庫，幫助教師和學生加深對食物和相關課題的認識和了解。

應用電子學習方式推動有關科技、耕作與食物的專題學習

本校一向致力推動專題學習和電子學習，而本計劃亦將配合此發展，利用雲端平台；電子應用程式等不同方式，推動有關科技、耕作與食物課題的專題學習。按照教育局於 2009 年發布的《課本及電子學習資源發展專責小組報告》中對電子學習的定義，電子學習的英文 e-learning 中的 e，除了指 electronic (電子) 外，更包含 efficient (有效率)、effective (有成效) 和 enjoyable (有趣味) 的意思。根據這一理解，電子學習旨在通過不同類型電子工具和資源，讓學習變得更有效率、成效和富趣味。因此，本計劃將會利用電子應用程式和雲端平台等不同方式，從而達至以下作用：

- 學生通過利用應用程式和雲端平台所收納的資料，增進對有關科技、耕作和食物課題的認知，並運用上述電子工具，進行有關課題的探究並進而尋找答案或回應方案，促進其自主學習；
- 學生利用電子應用程式和雲端平台，特別是其物聯網的特性，通過與其他學生藉流動電子裝置互相連結，得以與其他學生一起進行探索，從而共同

		<p>建構知識，彼此協作和分享各自所得資訊及觀點，藉以促進其協作和溝通能力；</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 透過雲端平台、電子應用程式和自動耕作系統相結合，能幫助學生利用所蒐集的數據和資料，作進一步進深學習和探討，增強其研習能力。 <p>參考資料：</p> <p>Wolfert, Sjaak et al. (2017). Big Data in Smart Farming-A Review. <i>Agricultural Systems</i> 153, 69-80.</p> <p>Berdik, Chris (2018.9.21). Programming sun and rain: Students run an indoor farm at school by computer or mobile app. Techers College at Columbia University. https://hechingerreport.org/programming-sun-rain-students-run-indoor-farm-school-computer-mobile-app/</p> <p>USA Today (2016.7.30). Schools nurture students' agriculture interests. https://www.usatoday.com/story/news/2016/07/30/schools-nurture-students-agriculture-interests/87701400/</p> <p>Microsoft (2017.5.12). Japanese university uses cloud software to develop smart agriculture solutions. https://customers.microsoft.com/en-US/story/osaka-prefecture-university-education-azure-cloud-services-machine-learning-notification-hub-en</p> <p>Code for Asia. Nanyang Girls High School Smart Farm. http://codefor.asia/portfolio/nanyang-girls-high-school-smart-farm/</p> <p>Whannell, Robert & Tobias, Stephan (2015). Educating Australian High School Students in Relation to the Digital Future of Agriculture. <i>Journal of Economic and Social Policy</i> 17(2), Article 4. https://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1318&context=jesp</p> <p>Google Cloud. Open Agriculture Foundation: Creating an open-source ecosystem to revolutionize the future of food. https://cloud.google.com/data-solutions-for-change/open-agriculture/</p> <p>Jamonnak, Suphanut & Cheng, En (2017). Little Botany: A Mobile Game Utilizing Data Integration to Enhance Plant Science Education. <i>International Journal of Computer Games Technology</i> 2017, 1-14.</p> <p>教育部。校園食材登錄平臺。 https://fatraceschool.moe.gov.tw/frontend/</p> <p>行政院食品安全辦公室 (2017)。食品雲。 http://www.ey.gov.tw/ofs/cp.aspx?n=E409F138644D5E24</p> <p>國立台南第二高級中學 (2015.11.10)。手機遙控太陽能植栽領先全球 3 高中生摘金。 http://www.tnssh.tn.edu.tw/page.asp?mainid=%7B9F36C183-CA76-4CA5-970D-129AE4DFA3CB%7D</p> <p>教育局 (2009)。《課本及電子學習資源發展專責小組報告》。</p>
2.2	申請學校對推行計劃的準備程度/能力/經驗/條件/設施	<p>1. 本校一直積極推動環境教育。校內設有環境與健康教育組，集中推動相關發展。校內亦有各種有關環境教育的設施，包括生態湖、生態保育中心、自然生態教育徑、綠茵花園、香草園、生態長廊和天霖花園。於天台及地下設太陽能及風力發電站與照明系統；設置 5 部環保健身單車。校園遍佈青蔥花卉及樹木，以及雀鳥、魚類和太陽能燈；學校亦一直培訓環保學生領袖，推動廢紙、碳粉盒、膠樽、鋁罐和碎布等回收計劃，以及留校午膳自攜餐具計劃。以上足證本校於推動環境教育，特別是耕作和結合科技等方面已有相當經驗。</p>

		<p>2. 本校於 2018-19 年周年校務計劃中，在全年關注事項「提升責任感和抗逆力，培育領袖素質」中，亦提及加強環保大使等學生領袖團隊的領袖訓練，提升學生素質為目標之一。本校於 2017 年 3 月亦成立了由副校長領導，由橫跨綜合科學科、數學科、電腦科、視覺藝術科等科組主任組成的 STEAM Adhoc 小組，顯示環境教育和科學教育相關內容已納入全校發展規劃中。</p> <p>3. 本校為促進學生電子學習，已具備相關配套，包括設備先進的電腦室四間、電腦輔助學習室、多媒體學習中心；而所有課室、實驗室和特別室均設有視像投影機和電腦教學配套系統，能成為本計劃進一步發展電子學習的基礎。</p> <p>4. 本校於發展科學和科技教育學習領域的校本課程方面已累積一定經驗，如在初中綜合科學科推行學生課程，以及於電腦科設 3D 打印、VR 虛擬實景和編程課程。本校亦有參加中學校本課程支援服務，旨在 (1) 建立 STEM 教育團隊，讓老師掌握推動 STEM 教育的理念及策略 (2) 配合學校發展，設定課程發展方向，以連繫相關學習領域知識和技能；(3) 檢視課程及教學流程，增加具跨科元素的學習活動，顯示本校不論在有關科學和環境教育的課程規劃策略乃至具體課程內容設計和施行上，均已具備相當經驗，能作為本計劃進行校本課程發展的基礎。</p> <p>5. 本校一直積極參與有關環境教育和科學與科技教育的活動和項目，並屢獲榮譽，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2002 年及 2003 年榮獲香港環境保護運動委員會全港綠色學校獎中學組優異獎及亞軍 ● 香港中學生物奧林匹克 2016-2017 二級榮譽 ● 國際聯校學科評估及比賽科學科榮譽證書 ● 澳洲科學比賽優良成績 ● 高中數理學科比賽 2017 優良成績 <p>6. 本校已組成核心團隊，統籌、管理和推行本計劃，確保本計劃具備相關專業知識，並得以在全校層面有效推展。</p>
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	<p>1. 校長、副校長、教務主任等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 負責統籌計劃在校內實施，並監督計劃質素； ● 將計劃融入校內的教學方針及年度、三年計劃當中，使計劃成果能日後持續發展； ● 為計劃在校內進行決策或涉及跨部門時，提供協助，使之可以實行； ● 管理人事及財務。 <p>2. 相關科組主任</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 構思及推行計劃內各項活動及進行課程改革； ● 籌組跨科會議及進行協調； ● 制定各科組參與時科組內的內部分工； ● 分析各項評估及回饋，改善計劃推行，並整理經驗成為日後參考。 <p>3. 相關科組教師</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 負責任教計劃內容及按學校領導及科組主任登等指示推行各項活動； ● 與協作機構協調計劃內容及活動推行事宜； ● 收集各項回饋意見及進行學生評估。
2.4	家長的參與程度	/
2.5	計劃協作者的角色	/

2.6 推行時間表

推行時期 (月份/年份)	階段	計劃重點
12/2020-06/2021	設備、專題學習電子平台及課程預備	<ul style="list-style-type: none"> ● 構思、設計和建立相關的電子應用程式和智慧系統，發展為「植物、營養與健康專題」學習平台 ● 添置和設置自動耕作系統 ● 檢視及訂定課程具體內容：編訂相關科組的課程

		規劃和資料 <ul style="list-style-type: none"> ● 進行教師專業發展活動 ● 撰寫教案及轉化為電子教學應用程式 ● 設立各項檢視教學工具和應用
09/2021-05/2022	計劃推行	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行教學及試驗 ● 將檢視教學工具和應用收集的資料對照教學過程，從而修訂教學內容與策略 ● 檢討「植物、營養與健康專題」學習平台和有關應用程式及智能系統的運作及修訂內容、操作等 ● 進行學生活動 ● 舉行聯繫小學參訪活動 ● 進行2.7部份之學生活動
05/2022-06/2022	計劃經驗分享及開放日	<ul style="list-style-type: none"> ● 按回饋所得修訂課程及應用 ● 舉辦經驗分享會 ● 參與本校開放日

2.7 計劃活動的詳情

a. 學生活動

活動名稱	內容 (包括：主題、推行策略/模式、目標 受惠對象及其挑選準則等)	節數及每 節所需時 間	參與教師及/或受聘 人員 (包括：角色、講者 /導師的資歷及經驗 要求等)	預期學習成果
活動1	<p>「植物食材的來龍去脈」講座/工作坊</p> <p>以中一至中四級學生為對象。邀請大專院校科研人員或相關專家為學生安排講座/工作坊。為各年級安排之講座/工作坊的內容將配合各年級之校本課程而安排，內容可包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中一：不同種類植物食材的營養成份 ● 中二：植物營養的形成：光合作用和氣體交換 ● 中三：植物如何成為食材：種植與生長周期 ● 中四：植物食材、可持續發展與健康 <p>在講座完結前，本校老師將引導學生對講者就內容作提問。</p> <p>老師亦將會在講座後透過工作紙 / 電子平台，收集及統計學生就講座內容提出的觀點及意見，如有需要，老師將與講者跟進所涉及的提問重點 / 建設性問題，並把答案及相關資料置於電子學習平台中，以便學生後續學習使用。</p>	為每級各提供1次，每次1小時，合共4次，共4小時	受聘人員必須符合以下基本要求： 相關之導師/培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)為皆，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加深對植物生長和養份製造過程的認識 2. 增強對植物食材與營養和健康關係的了解 3. 促進對探究植物與食物、營養、健康之關係的興趣
活動2	<p>Happy Farmer種植體驗</p> <p>以初中學生為對象。讓學生在午膳時段利用自動耕作系統進行種植活動。從中亦可進行以下探究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 比較不同種類植物和相同植物在 	舉行2次，每次約30人，每次約1小時	由教師及實驗室人員負責跟進，帶領學生進行。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通過親身進行種植活動，具體掌握操作自動耕作系統的知識和技術 2. 透過實踐種植體

	<p>校內不同種植設施中的生長情況</p> <p>2. 將相同作物分開在不同生長環境和條件下栽種，然後觀察和記錄生長過程的異同</p>			<p>驗，加深對植物生長不同條件和生長階段的了解</p> <p>3. 藉著觀察和記錄不同植物和不同生長環境下同類植物的生長情況，認知科技應用如何影響植物生長</p>
活動3	<p>Green Prefect自動耕作系統應用工作坊</p> <p>以中三和中四級學生 (參與為環保大使者優先)為對象。由本校教師帶領，於課後時段為學生講解和示範操作自動耕作系統，內容包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動耕作系統的運作原理 ● 操作自動耕作系統的注意事項 ● 嘗試具體操作自動耕作系統 	<p>舉行1次，約1.5小時，預計參與人數為50人</p>	<p>由教師及實驗室人員負責跟進，帶領學生進行。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加深學生對自動耕作系統的認識 2. 讓學生認識操作和應用自動耕作系統所需要的技術及注意事項 3. 通過嘗試操作自動耕作系統，幫助學生具體掌握應用自動耕作系統的技巧
活動4	<p>「植物中的化學」檢測活動</p> <p>以中一、中二和中四級學生為對象，安排於課堂時段進行。讓學生以於自動耕作系統中所栽種植物為對象，進行相關化學實驗和檢測活動，規劃如下：</p> <p>將涵蓋以下範圍：</p> <p>中一科學科第3單元 (上學期) 「生物多樣性」</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解耕作器中不同植物，簡單植物分類學Taxonomy (如有花 / 無花)，該植物在生態中有何角色。 ● 了解不同植物的生長要求 <p>中二科學科第7單元 (上學期) 「光合作用、植物的氣體交換」</p> <p>內容可包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 嘗試動手製作簡單的檢測儀器，以進行檢測活動。 ● 利用耕作器進行比對性實驗，有光 vs 無光，氣體交換比對實驗 (密封 vs 非密封) <p>中四生物科第9單元 (下學期) 「植物生長條件及比對實驗」</p> <p>內容可包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 檢測和比較不同植物或不同生長環境下相同植物的生長條件 (如土壤、水質)的化學成份，如礦物、酸鹼等 ● 量度和比較不同耕作方式 (如土耕、水耕、水土混合耕作)中化學物質成份的分布、比重和含量等。 ● 觀察魚菜共生系統的改善情況 	<p>課堂活動，中一科學課、中二科學課及中四生物堂，每級各兩次。</p>	<p>由教師及實驗室人員負責跟進，帶領學生進行。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通過進行實驗和檢測活動，增進對影響植物生長的不同化學成份的認識 2. 透過比較不同生長環境和條件中的化學物質，加深對科技應用如何影響植物生長的了解 3. 加強對植物所需化學物質及其對植物養份影響的認知

	<p>以上內容將利用電子學習平台協助完成，包括</p> <ul style="list-style-type: none"> - 使用平台中的工作紙功能，及記錄學生所錄得之數據 (包括觀察發現，所攝相片) - 學生需在課堂前閱讀電子平台中有關植物資料及實驗方法，在課堂中引導實驗進行。啟發學生自主學習，如有錯誤，老師將作更正 / 指導。 - 學生需在第二節中，把實驗成果比對平台中相片的預計成果，讓學生評估實驗是否成功，如有差異，列出原因何在。 			
活動5	<p>水的淨化科學堂課堂活動(中一)</p> <p>在老師完成「教師培訓4」後，將於中一課堂中加插「水的淨化」課節，內容與中一科學堂(單元二)校本內容部份重疊。內容為解釋水淨化的方法，除常規利用濾紙進行物理過濾外，亦將講述本項目中臭氧於水淨化的應用及進行實驗展示，包括</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 觀察魚菜共生系統的改善情況 ● 利用臭氧處理亞甲藍實驗 ● 與學生檢測水體(耕作機/魚菜共生系統)樣本，如氧化還原度，化驗溶氧度，並透過電子學習平台記錄實驗結果，並比對平台上其他實驗數據，由老師引導學生作科學性判斷。 <p>本項目開展之耕作系統及更新後的魚菜共生系統皆以特別的「臭氧系統」控制水質環境，在此活動中，學生會學會臭氧的功用，並透過耕作系統實證其果效。</p> <p>就耕作及魚菜共生系統中經臭氧處理後之水體，是目測及氣味已可以感受得到。</p> <p>電子學習系統內的植物生長記錄，在活動開展前，臭氧系統改善魚菜共生系統水體及水質化驗記錄，皆為本活動之電子教材，並由老師說明之。</p>	<p>中一科學堂的1節，及另一後續課堂的半節作檢討上一節實驗結果，全體中一生參與。</p>	<p>由教師及實驗室人員負責跟進，帶領學生進行。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加深中一學生對水淨化課題應用的了解，及相應的操作方法。 2. 明白及透過實驗實證臭氧淨化/處理水體可對植物及水體生物帶來的正面影響。

b. 教師培訓

活動名稱	內容 (包括：主題、推行策略/模式、目標受惠對象及其挑選準則等)	節數及每節所需時間	受聘人員 (包括：角色、講者/導師的資歷及經驗要求等)	預期學習成果
培訓1	「科技、種植與食物」教師專業發展活	預算舉行3	受聘人員必須符合	1. 加深對科技應用於

	<p>動</p> <p>針對本校科學科和生物科教師及有關實驗室人員，首節培訓預計內容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 智能耕作系統類型及應用 2. 科技於種植上的應用如何影響植物食材的營養 3. 科技、種植與食物課題融入課程的學與教策略及教學安排 <p>往後兩節為「植物中的化學」檢測活動(學生活動4) 學校導師相應培訓。包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首次培訓針對實驗的進行及展示，訂定電子材料的要求。 2. 第二次針對電子平台的使用。 	次，每次約2小時。	以下基本要求： 相關之導師 / 培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。	<p>耕作及智能耕作發展的認識和了解</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 掌握智能耕作系統操作的相關知識和技術 3. 掌握融入課程的意義及策略。 4. 為「植物中的化學」檢測活動作規劃，包括訂定電子學習時使用的記錄表格式。
培訓2	<p>「Happy Farmer 種植體驗學生活動」(學生活動2) 之學校導師相應培訓</p> <p>針對Happy Farmer學校導師及有關實驗室人員，預計內容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「耕作機」的原理及實際應用方法，包括各項耕作機的操作如透過電子部件控制灌溉時間、入水量、調整臭氧排放量等 2. 「浸土」式種植的特點，如何利用此特點同時為不同水份要求的植物同時灌溉 3. 植物生長的記錄方法 4. 為Happy Farmer活動作規劃，包括訂定電子學習時使用的記錄表格式 <p>培訓將列舉如何利用耕作機的功能滿足不同學科的教學需要。培訓中將會提出不同可透過耕作機的使用作為學生運用及實踐課堂知識的機會，包括生物科以外的學科，如數學科 - 如利用圖表展示數據等。</p>	預算舉行1次，每次約2小時。	受聘人員必須符合以下基本要求： 相關之導師 / 培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解「耕作機」的原理及實際應用方法 2. 明白「浸土」式種植的特點 3. 了解植物生長的記錄方法 4. 為 Happy Farmer 活動作規劃 5. 學與教的機會創造：
培訓3	<p>老師就自動耕作機使用的培訓</p> <p>亦即為「學生活動3：Green Prefect自動耕作系統應用工作坊」學生活動的支援培訓活動。</p> <p>老師需明瞭耕作機及活動中系統的使用方法，包括系統的：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動耕作系統的運作原理 ● 操作自動耕作系統的注意事項 ● 具體操作自動耕作系統 <p>以便教授及指導學生使用。</p>	預算舉行1次，每次約2.5小時。	受聘人員必須符合以下基本要求： 相關之導師 / 培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使老師需明瞭耕作機及活動中系統的使用方法。 2. 使老師能具備帶領學生利用耕作系統進行各種實驗的能力。
培訓4	<p>臭氧技術於耕作及漁農業的應用培訓</p>	每 次2小	就生物 / 臭氧系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握融入課程的意

	<p>讓學校老師明白自動耕作系統上的關鍵臭氧技術，並明白如何應用於耕作上，擬定的課題如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 臭氧的特性與應用，水的淨化 2. 把臭氧應用於耕作系統上及調節方法，明白臭氧如何影響植物成長 3. 利用臭氧改善耕作系統及魚菜共生水體的方法，並解讀水質化驗成果 <p>相關重點內容將由老師記錄，有助學生活動4之進行，亦會致於電子學習材料中。</p>	<p>時。每次約20人。預算舉行3次。</p>	<p>專家的要求，需為該類別的知名研究人員或學者，並具十年以上相關經驗，如大學學者或前學者，或國外科學院院士等。</p>	<p>義及策略。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 充份理解耕作系統在創科上新穎部份，即臭氧部份的應用，及相應調節方法。 3. 使學校老師能帶領活動 4，並引導學生支持學生利用所學，解決學校存在已久的魚菜共生系統問題，並以科學方法實證其效用。
--	---	-------------------------	--	--

c. 設備

	建議購買的設備詳情	該項設備如何有助達成計劃的目標及如適用，預期的使用率
1	<p>自動耕作系統1部，其設置和特點如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 結合傳統土基耕作和水耕法 ● 栽種基本設備：栽植基座，有關基座大小為1 – 1.2平方米，可供種植植物數量8-12種(視乎物種)。該基座採用可選擇性預播種設計，基座養分由農業廢料製造，為環保農業生產系統，只需極少的人力就可栽植出健康蔬菜，讓部份蔬菜的生產週期能縮短為3-6個星期，經特別計算，能確保農作物在生產週期內健康生長。 ● 循環灌溉設備和系統：調整水量用的智能電路用以調節，能按農作物品種和氣候調整水量。(A) ● 水份的臭氧和微泡控制系統：通過臭氧和微泡控制系統調節水的十多種物理化學特性，保障循環灌水的衛生情況，進行氧化，避免細菌滋生。系統與電子學習系統接連，進行控制。(B) ● 溫度量度系統：與電子系統聯繫(C) ● 定時拍攝及紀錄系統：讓學生觀察及紀錄植物生長情況。在電子系統中進行資料收集。(D) 	<p>配合本計劃以科技、種植和食物為主題，通過添置自動耕作系統，一方面讓學生能親身體驗以智能方式操作此系統和於此系統內嘗試種植和觀察不同作物，從而探究科技對種植的影響，這有助加強學生觀察和探究的成效；另一方面，此系統內方便調節種植不同環境和條件(如光、溫度、土壤、水)等能讓學生進行不同實驗活動，從而促進其認知和了解科技應用在種植上的作用，以及科技應用如何影響植物食材的營養成份。</p> <p>特點的設立理據：</p> <p>(A) 傳統耕作設備無法把水回收再用，較浪費水量，在學校設置涉電路開關且連接水源的系統並不理想，因有安全性隱憂，相關隱憂是在靈件失控或漏水情況下，出現水浸情況。具循環特性的灌溉系統並不需連接水源，即使出現事故，不會對課室造成重大破壞。</p> <p>(B) 循環灌溉之水份將因為植物及土壤影響，在循環後會變得越不合適灌溉，因此臭氧裝置是必需，臭氧溶解於水後將可調節水的氧化環原度及其他水質指標，為循環式灌溉系統的重點。</p> <p>(C) 為記錄植物生長的一個重要參考指標，一些植物如西洋菜在高溫下無法健康生長。</p> <p>(D) 為植物種植作記錄，為實驗的一項重要參數。</p> <p>預期使用率： 本系統將預期達最低70%時間上的使用率，除項目活動相應的使用外，本校環境組Green Prefect (本計劃申請前已成立，常規性打理學校植物) 亦會負責打理耕作系統相應植物及使用系統進行各種實驗。</p>
2	<p>更新魚菜共生加設與自動耕作系統相應之臭氧系統，特點為：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 可調節系統中水體之多個有利「魚菜共生」之參素，如溶氧量，氧化有機物等。 	<p>本校於數年前如其他學校曾引入魚菜共生系統並對學生教授相應的教案，唯現實是魚菜共生系統內的魚類或其他水體生物的生長至今並不理想，在本校是可見的。事實上，魚菜共生乃依賴平衡的氮循環，只要少有失衡對水體中的生物造成不良影響。本項目引入的自動耕作</p>

		<p>系統 (即上方 c1 之系統), 當中利用臭氧處理水體的技術, 正是能解決本校魚菜共生系統水體問題的方法。本校希望學生在本項目引入的自動耕作系統進行科學探究之餘, 亦可以運用所學, 嘗試利用科學解決一個在學校現存的問題, 為學生帶來成就感之餘, 啟發學生利用科學解難的精神。</p> <p>預期使用率: 接近 90%, 目前系統如常運轉, 唯植物生長和水體並不理想, 亦不好看。在未來學生可利用耕作系統所學的知識, 改善此系統的使用。</p>
3.	<p>購買檢測器: 包括 pH, 氧化還原度計。</p>	<p>檢測器可收集種植及水體系統的環境數據, 為監控項目成果的重要指標, 收集及分析數據亦是學生在本計劃中學習的一部份。</p> <p>以氧化還原度計為例, 量度「氧化還原度」可展示水體是否理想, 是否需要提高臭氧或打氧的程度。在高氧化還原度的情況, 厭氧細菌難以滋生, 亦適合魚類生長。</p> <p>學生在本項目中將會學集如何利用此項參數判斷水體的理想程度及作出相應的調整。</p> <p>預期使用率: 接近 80%, 我們認為檢測器將會在項目中達到高的使用率, 即運用於整個計劃中。在計劃後, 此等檢測器可用於課堂實驗上, 亦可用於監控學校的環境樣本。</p>

d. 工程

	建議的工程項目詳情	該項工程如何有助達成計劃的目標 及如適用, 預期的使用率
	/	/

e. 校本課程的特色

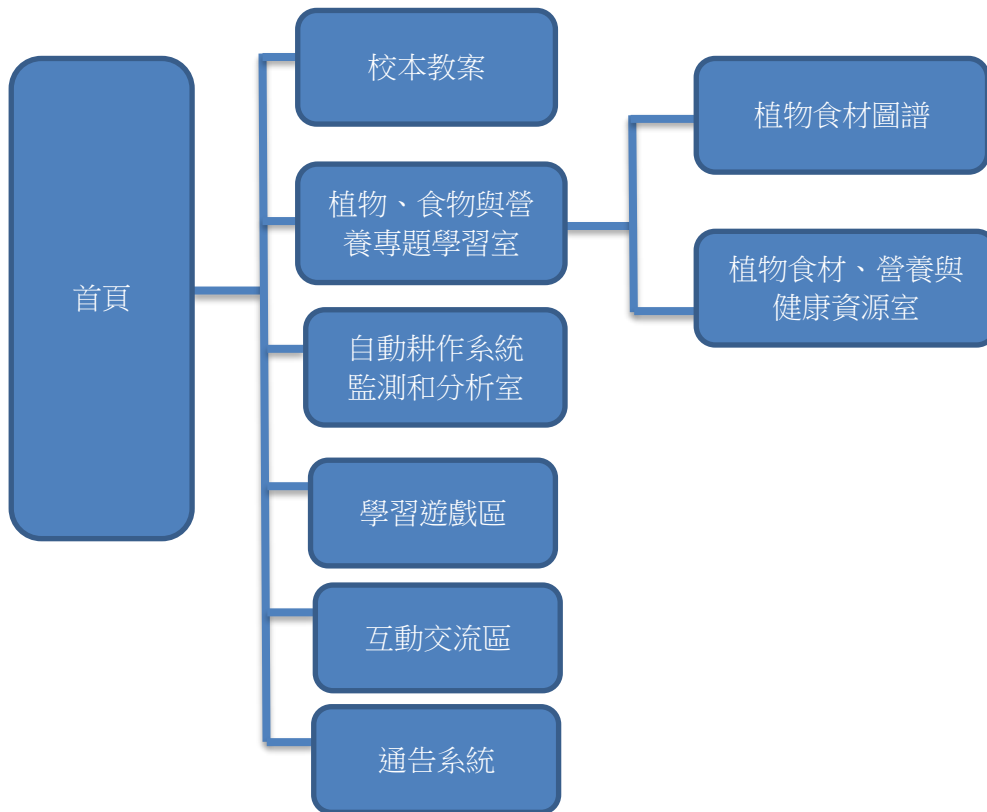
本計劃的校本課程將以中一至中三的科學科和中四生物科為重心, 配合自動耕作系統和相關的學習活動, 設計以「科技、耕種和食物」為主題的校本課程。此校本課程的推行方式和特點如下:

1. 將科技、耕種和食物的課題融入各學科的教學內容中, 並集中探討食物中的營養與健康的關係;
2. 配合電子應用程式和雲端平台的開發, 發展電子學習內容, 將有關課程內容結合電子學習方式作推展。

課程內容包括:

年級	科目	課程主題	主要探討內容
中一	科學	植物解碼	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識不同植物的分類 ● 分辨不同植物的特徵, 如葉、花、果等 ● 了解不同植物生長所需條件的異同, 如氣溫、濕度、化學成份
中二	科學	從植物到作物: 食物之旅	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識植物的生長階段和周期 ● 植物如何取得營養: 光合作用 ● 植物種植的不同類型, 如土耕、水耕等
中三	科學	食得健康: 食物中的營養	<ul style="list-style-type: none"> ● 營養與健康的關係 ● 植物中含有的營養成份 ● 植物作為食材如何有助健康飲食
中四	生物	智能耕作與營養食物	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識智能耕作的不同類型和方式 ● 智能耕作如何有助促進植物的營養, 如: 幫助植物更健康生長、生長環境和條件調節等

配合自動耕作系統和上述校本課程發展，本計劃將會發展以下電子應用程式和學習內容，進一步發展為「植物、營養與健康專題」學習平台：



校本教案	<p>收納以下校本課程的電子學習內容，版面中亦設有教師製作的指引或延伸工作紙，引導學生進行電子學習：</p> <p>中一： 植物解碼</p> <p>中二： 從植物到作物：食物之旅</p> <p>中三： 食得健康：食物中的營養</p> <p>中四： 智能耕作與營養食物</p>	
植物、食物與營養專題學習室	植物食材圖譜	<ul style="list-style-type: none"> ● 選取擬栽種於自動耕作系統的作物及其他主要食用作物為收納對象 ● 按不同植物分類分為各個子區域 ● 通過智能流動裝置，蒐集和上載以下植物數據和資料： <ol style="list-style-type: none"> i. 植物各部份特徵 (如全貌、葉、花、果實、莖部等)的圖片，特別是其可食用部份 ii. 有關植物的生長周期、生長環境條件、所需養份等數據資料 iii. 有關該植物的簡單文字介紹 iv. 影像等多媒體資料 ● 建立電子應用程式，讓學生能透過流動智能裝置，即時閱讀、上載、傳輸和更新有關植物資料
	植物食材、營養與健康資	<ul style="list-style-type: none"> ● 收納以下學習資源： <ol style="list-style-type: none"> i. 植物如何取得和傳輸養份

	源室	<ul style="list-style-type: none"> ii. 不同植物所具有的營養成份及與健康的關聯 iii. 植物作為食材如何有助達至均衡和健康飲食 iv. 如何檢測和量度植物含有的營養成份 <ul style="list-style-type: none"> ● 以電子應用程式，讓學生可透過流動智能裝置，在進行檢測過程的同時，能即時上載、傳輸和更新所檢測的植物營養數據及資料
自動耕作系統監測和分析室		<ul style="list-style-type: none"> ● 設學習資料庫 ● 設備使用指南 ● 建立應用程式，讓學生能以流動智能裝置與耕作系統內的智能電路和控制系統連動，得以遙距控制和調整耕作系統內的生長環境和各項生長條件，並能查詢所栽種作物的生長情況和相關資料 ● 檢測植物及其生長土壤、水質、營養和化學成份的方法 ● 設智能分析系統，學生或訪客可輸入和上載相關觀測數據，包括上載文字、圖像和影片資料，從而作出管理、瀏覽、更新、分享、比較和輸出帳戶中的資料 ● 通過有關數據及資料從而發掘中有關種植的各種難題
學習遊戲區		配合自動耕作系統，將會按各級課程主題，開發相關的課題學習遊戲，讓學生通過電子應用程式，自行作延伸探索，加強他們對所學習課題的自學能力。所設計的遊戲亦可應用於聯繫小學參訪活動，供參訪小學生嘗試和實踐，加強學習的趣味性和互動性。
互動交流區		供教師及學生間，以及學生彼此引導、分享、討論各種有關科技、種植和食物課題的版面
通告系統		<ul style="list-style-type: none"> ● 顯示及發出學校通告內容，系統可顯示通告是否已簽、未簽、是否已閱等。 ● 顯示學生活動出席情況。

f. 其他活動

/

2.8 財政預算

申請撥款總額: HK\$ 225100

開支類別	開支細項的詳情		理據 (請提供每項開支細項的理據，包括所聘請人員的資歷及經驗要求)
	開支細項	金額 (HK\$)	
a. 員工開支	/	/	/
b. 服務	[活動1]「植物食材的來龍去脈」講座/工作坊，共4場，每場1小時。按優質教育基金價格，講者/導師費用每小時400元。	1600	受聘人員必須符合以下基本要求：相關之導師/培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。
	[教師培訓1]「科技、種植與食物」教師專業發展活動，內容如下： 第1節為「教師突破學習日」培訓 第2及第3節為「植物中的化學」檢測活動(學生活動4)學校老師相應培訓。 講者/導師費用每小時800元。預算舉行3次，每次約2小時。共4800元。	4800	受聘人員必須符合以下基本要求：相關之導師/培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。

	<p>[教師培訓2] 「Happy Farmer 種植體驗學生活動」之學校導師相應培訓。</p> <p>講者/導師費用每小時800元。預算舉行1次，每次約2小時。共1600元。</p>	1600	<p>受聘人員必須符合以下基本要求：相關之導師 / 培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。</p>
	<p>[教師培訓3]</p> <p>老師就自動耕作機使用的培訓</p> <p>亦即為「學生活動3：Green Prefect自動耕作系統應用工作坊」學生活動的支援培訓活動。</p> <p>講者/導師費用每小時800元。預算舉行1次，每次約2.5小時。共2000元。</p>	2000	<p>受聘人員必須符合以下基本要求：相關之導師 / 培訓者必需持大學學歷或以上(碩士或以上或培訓相關範疇)，並從事相關課題之教授或培訓工作兩年或以上。</p>
	<p>[教師培訓 4] 臭氧技術於耕作及漁農業的應用培訓</p> <p>講者/導師費用每小時 1000 元。預算舉行 3 次，每次約 2 小時。共 6000 元。</p>	6000	<p>受聘人員必須符合以下基本要求：就生物 / 臭氧系統專家的要求，需為該類別的知名研究人員或學者，並具十年以上相關經驗，如大學學者或前學者，或國外科學院院士等。</p>
	<p>由本校老師製作校本教案的電子學習材料，就特別課題製作合共 4 個單元，編輯及彙整校本教案，預算涉及約 40 版。</p> <p>聘請專業編、校人士為內容作核對、修訂文稿、校正等，每版 50 元，約 2000 元。製作電子版面每版 250 元，合共 10000。教案圖版繪畫或版權，每幅 100 元，約 40 幅，4000 元。</p>	16000	<p>配合本計劃校本課程，將各單元教案轉化為電子學習材料，讓學生能於流動裝置上隨時瀏覽教案內容，並能連結網絡，配合各教案的學習系統，進行練習和延伸探究活動，有助學生深化和鞏固課堂所學，並促進其自主學習能力。</p>
	<p>植物、食物與營養專題學習室電子應用程式製作，分為「植物食材圖譜」和「植物食材、營養與健康資源室」兩個子區。「植物食材圖譜」區內，將以栽種於自動耕作系統中的植物和主要食用作物為對象，按不同植物的主要分類劃分子區域。所撰寫程式可讓學生根據各種植物品種，通過流動智能裝置，蒐集、上載和收納植物資料(包括圖片、形狀、所需養份、生長周期等數據、文字、影像等)，並設有植物圖像辨識系統，學生可透過流動智能裝置即時閱讀、上載、傳輸和更新有關植物資料。「植物食材、營養與健康資源室」則收納有關植物、食物和營養課題的學習資源，所撰寫程式能讓學生透過流動智能裝置，在進行檢測過程時，即時上載、傳輸和更新所檢測的植物營養數據及資料。程式設計及系統撰寫：30000 元。</p>	30000	<p>配合本計劃應用電子學習的策略，供學生於進行專題學習和各種檢測活動時，蒐集相關植物的圖片、資料和數據。此程式除了設即時上載和分享功能，讓學生能即時上傳，以傳輸和更新有關植物數據及資料外，所收納的學習資源亦有助學生自行作進一步延伸探究和檢測活動。上述功能均有助增強學生進行有關科技、耕種和食物課題時的互動性和趣味，亦能促進其研習和自主學習能力，增強有關專題的學習成效。</p>

	<p>預算包括： 程式設計 20000 元 使用者界面設計 10000 元</p> <p>製作自動耕作系統監測和分析室的電子應用程式，配合自動耕作系統。撰寫程式能讓學生能以流動智能裝置與耕作系統內的智能電路和控制系統連動，遙距觀察系統內的生長環境和各項生長條件，並能查詢所栽種作物的生長情況和相關資料；同時亦可讓學生根據其進行實驗和探究活動所蒐集數據資料，將相關觀測數據，包括上載文字、圖像和影片資料輸入和上載，從而作出管理、瀏覽、更新、分享、比較和輸出帳戶中的資料。撰寫程式亦設智能分析系統，幫助學生通過有關數據及資料，發掘中有關種植的各種難題。撰寫程式亦收納有關種植的學習資料庫、相關器材使用指南等，以及檢測植物及其生長土壤、水質、營養和化學成份的方法，幫助其進行相關課題的自主學習。程式設計及系統撰寫：50000 元。</p> <p>資料庫程式撰寫：10000 元 使用者介面設計：30000 元 就引入檢測裝置程式設計：10000 元</p>	50000	<p>配合本計劃應用電子學習及應用智能耕作的策略，讓學生藉有關程式和智能系統，能實時控制和調節耕作系統內的不同植物生長條件，並能通過智能分析系統，分析和比較植物生長狀況及其生長環境內各項條件的數據資料，有助學生進行各種種植、實驗和檢測活動，從而具體掌握植物生長的實時變化，加強專題學習的真實性和體驗，並幫助學生運用智能系統作自主學習，促進有關專題的學習成效。</p>
c. 設備	<p>自動耕作系統1部，其設置和特點如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 結合傳統土基耕作和水耕法 ● 栽種基本設備：栽植基座，有關基座大小約為1-1.2平方米，可供種植植物數量8-12種（視乎物種）。系統只需極少的管理就可栽植各種植物，讓部份蔬菜的生產週期能縮短為3-6個星期，並確保農作物在生產週期內健康生長。 ● 循環灌溉設備和系統：調整水量用的智能電路用以調節，能按農作物品種和氣候調整水量。預算20000元 ● 利用微泡自動種植系統方式設置，此類系統可支援不同盆栽直接置入並作滲透式灌溉，方便不同盆栽直接置入護理。 ● 電子控制系統，預算45000元，擬包括以下主要功能： <ul style="list-style-type: none"> - 水份的臭氧和微泡控制系統：通過臭氧和微泡控制系統調節水的十多種物理化學特性，保障循環灌水的衛 	65000	<p>配合本計劃以科技、種植與植物為專題的內容，增設自動耕作系統作為智能耕作的方式。此系統並可與電子應用程式連動，讓學生透過流動智能裝置進行種植、實驗和檢測活動，提供和強化學生學習有關專題的真實情境體驗，並具體掌握智能耕作的知識和技術，促進有關傳題的學習成效。此系統將裝設於本校生物實驗室或綜合科學實驗室，並與電子學習、專題學習、科學學習、雲端智能科技等結合，成為科技、種植與食物專題學習的完整系統。</p>

	<p>生情況，進行氧化，避免細菌滋生。系統與電子學習系統接連，進行控制。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 溫度量度系統：與電子系統聯繫 - 定時拍攝及紀錄系統：讓學生觀察及紀錄植物生長情況。在電子系統中進行資料收集。 		
	<p>為現有魚菜共生系統加添自動耕作系統中相關的臭氧產生設備，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為現有魚菜共生系統添置自動化臭氧部件，可調節系統中水體之多個有利「魚菜共生」之參素，如溶氧量，氧化有機物等。預算12000元 	12000	耕作系統中利用臭氧處理水體的技術，正是能解決本校魚菜共生系統水體問題的方法。本校希望學生在本項目引入的自動耕作系統進行科學探究之餘，亦可以運用所學，嘗試利用科學解決一個在學校現存並於過去年多可見的問題，為學生帶來成就感之餘，啟發學生利用科學解難的精神。
	<p>購買檢測器： 包括 pH，氧化還原度計。</p>	800	學生活動 4 使用的物資，老師培訓 4 亦會使用。
	<p>就自動耕作系統的安裝、運輸。預算為5000元。</p>	5000	確保本項目必要之自動耕作系統之安裝程序順利進行，日後相應的維護的工作。
d. 工程	/	/	/
e. 一般開支	<p>學生活動之相應物資及植物樣本</p> <p>「學生活動2」相應材料費用，包括植物樣本，土壤，不少於5種可置於耕作機供Happy Farmer活動使用的植物，預算每樣本500元，共2500元</p> <p>「學生活動4」- 植物中的化學材料物資，相應植物樣本5種，每種500元，共2500元，以上材料包括老師培訓及後續學生活動4使用。檢測器較準溶液預算450元。</p>	5450	學生活動2, 3, 4所需要之消耗性物資。
	<p>活動中抽取耕作及魚菜共生系統水樣本及水質化驗連報告(4項 x 4次)，每項450元，預算7200元。</p> <p>計劃檢測之4項參數為影響水體生物的生長指標，包括硝酸鹽(Nitrate) 亞硝酸鹽(Nitrite) 氨 (Ammonia) 及溶氧度 (DO)。</p>	7200	<p>此為教師培訓4活動中使用的的材料開支，並受惠於電子教案的設立，學生活動2 3 4 5亦將使用。</p> <p>此乃實證臭氧能改善魚菜共生系統及耕作系統的整體效能，為植物及生物提供有利生長環境。</p> <p>實驗過程及數據將記錄在案，並作電子教材的一關鍵部份，為後續學生學習活動提供重要支持及作參考之用。</p>
	<p>郵費及雜項</p>	3096	作計劃日常營運、計劃活動分享冊等用途。
	<p>為校內學生印刷活動所需之冊子，預算1500張。每張成本2元。</p>	3000	用作學生課堂活動之用。

	審計費用	5000	
f. 應急費用	一般應急費用	6554	(b + c + e) x 3%
申請撥款總額 (HK\$):		225100	

3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<input type="checkbox"/> 學與教資源 <input type="checkbox"/> 教材套 <input checked="" type="checkbox"/> 電子成品 <u>校本課程的電子學習內容</u> <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>推行科技、種植和食物專題學習的學與教策略, 活動實驗示範影片, 活動小冊子</u>
3.2	計劃對優質教育 / 學校發展的正面影響	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計劃將自動耕作系統和雲端智能科技相結合，將能進一步推動有關植物和環境教育的智能學習，能作為其他學校的參考。 2. 本計劃結合本校已有生態設施發展「植物、營養和食物專題」學習平台，將能促進本校生態設施與雲端智能系統連結，讓本校校園環境成為進行智能耕作乃至雲端智能學習的園地。

3.3 評鑑

本計劃將利用以下方法進行評鑑：	
評鑑方法	對應成功準則
前後學生訪談	比較前後訪談結果，顯示 70% 參與計劃學生參與計劃後，對本計劃： <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關之課題內容的認知及掌握的表現有所提升。 2. 在科學探究、自主學習、電子學習等方面的表現及能力有所提升。
前後測：教師問卷及檢討會	比較前後問卷回覆，顯示 70% 教師參與計劃後： <ol style="list-style-type: none"> 1. 在教授計劃相關課題，及對規劃科學相關課程及活動的信心和能力方面有所提升。 2. 認為學生參與計劃後，對本計劃有關課題內容的認知及掌握，以及在科學探究、自主學習、電子學習等方面的表現有所提升。
文件資料與課業分析，結合學生於不同主題之學習評估表與課業表現作系統分析	70% 學生在對本計劃課題內容的認知方面達大部份掌握。
學生問卷 (對興趣，電子教學及自主學習主觀評價)	比較前後問卷回覆： 50% 本計劃有幫提升他們對利用電子教材學習的接受程度 50% 認同計劃使他們對科學興趣有所提升 40% 學生認同計劃有使他們對自己感興趣的科學題材進行自我學習
相關系統使用的記錄 (Log Book)：提供學生使用自動耕作系統記錄，魚菜共生系統的觀察記錄	證明有關器材達到預期使用率。 自動耕作系統：將預期達 70% 時間上的使用率。 更新魚菜共生系統：將預期達 90% 時間上的使用率。

3.4 計劃的可持續發展

<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計劃所發展校本課程、自動耕作系統和電子學習平台將會成為本校長期設備和配套，有助有關專題學習成為本校持續的發展方向之一，持續讓本校師生受惠。本校亦會持續改善和優化相關課程內容和設備，使其能長期於校內應用。 2. 本計劃所開發「植物、營養和食物專題」學習平台內之植物資料庫將會持續更新，並與本校各個生態設施進一步連動，讓全校師生乃至到訪公眾持續受惠。 3. 學校會繼續於計劃結束後，利用以上硬件及電子學習平台進行教學活動，同時繼續維修及保養各設施。
--

3.5 推廣

1. 計劃期內將舉行成果發佈及分享會，向教育同工發佈計劃成果及交流經驗。
2. 計劃期內將舉行聯繫小學參訪活動，邀請聯繫小學師生到學校參觀及交流計劃經驗和成果。
3. 在本校年度「劉永生生態考察」時段或開放日中展示成果，包括自動耕作系統、電子學習程式操作和實驗活動體驗等。
4. 計劃內之成果發佈及分享會等活動會向全港公眾作宣傳，並可能尋求或邀請媒體報導，向教育同工和公眾推廣計劃相關經驗。
5. 在網上設有計劃相關學與教資源可供下載，讓其他學校可以透過本校經驗及網上教材受益，參考實施方案而改善教學。

4. 本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告

計劃管理 (須透過「網上計劃管理系統」提交)		財政管理 (須連同證明文件的硬複本，以郵寄方式或親自提交)	
報告類別及涵蓋時間	報告到期日	報告類別及涵蓋時間	報告到期日
計劃進度報告 01/12/2020 - 31/05/2021	30/06/2021	中期財政報告 01/12/2020 - 31/05/2021	30/06/2021
計劃進度報告 01/06/2021 - 30/11/2021	31/12/2021	中期財政報告 01/06/2021 - 30/11/2021	31/12/2021
計劃進度報告 01/12/2021 - 31/05/2022	30/06/2022	中期財政報告 01/12/2021 - 31/05/2022	30/06/2022
計劃總結報告 01/12/2020 - 30/06/2022	30/09/2022	財政總結報告 01/06/2022 - 30/06/2022	30/09/2022

5. 資產運用計劃

類別	項目/說明	數量	總值	建議的調配計劃
設備	自動耕作系統	1	\$65,000	計劃完結後，所有設備將繼續在學校使用，以延續計劃成效。
	為魚菜共生系統添置的自動化臭氧部件	/	\$12,000	

註：

1. 本校致力確保擬購買的設備及裝置均由合資格的人員安裝妥當，不會對學生及教職員的安全構成威脅。另外，本校會定期檢查及維修有關設備及裝備，確保衛生和安全。
2. 本校明白基金撥款屬一次過性質。本校會自行負責相關經常開支，如維修費用、日常營運開支等，以及其他可能引致的相關支出/後果。
3. 本校選擇服務、工程承辦商及貨品(包括設備)時，會遵照優質教育基金<人事管理及採購指引>進行報價或投標，確保採購程序是以公開、公平及具競爭性的方式進行。
4. 就採購服務涉及由服務承辦商調派人員到學校工作，本校會參考教育局通函第179/2011號有關性罪行定罪紀錄查核機制的建議，作出適當安排，以保障學生的福祉。