

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: 校本初中STEM及人工智能教育計劃	計劃編號: (2019/1062)
-------------------------	----------------------

學校名稱: 香港道教聯合會圓玄學院第二中學

直接受惠對象

(a) 界別: 幼稚園 小學 中學 特殊學校 (請在適當的空格加上✓號)

(b) 受惠對象: (1) 學生: 390 (中一至中三); (2) 教師: 16; (3) 家長: 不適用;

(4) 其他: 不適用

計劃時期: 09/2021 至 12/2022

此範本只作參考之用，申請學校可刪去不適用的項目。基金已把有關「公帑資助學校專項撥款計劃」的申請指引上載於基金網站。

1. 計劃需要

1.1	計劃目標	本計劃旨在發展校本初中人工智能及STEM教育，引發他們學習STEM相關科目及人工智能的興趣，培育他們的創意、協作和解難能力，並透過舉辦教師發展活動，提升教師實踐STEM及人工智能教育的專業能力。
1.2	創新元素	近年除了STEM教育，人工智能教育開始成為全球必備的學習元素，本校希望在校內除了進一步推廣STEM教育外，也引入人工智能教育，把STEM及人工智能教育融入日常學與教，讓所有學生有機會學習相關的知識及技能，並透過成立「STEM及人工智能創意學習室」，提供場地及設備，除了邏輯思考及編程之外，也鼓勵學生動手做，實踐所學，豐富他們的學習經歷。此外，創意學習室亦設有作品展示的功能，將學生的作品透過實驗室內的陳列櫃展示出來。
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	學校的周年發展計劃 (2018-2019至2020-2021) 的其中一項重點為發展STEM教育，為學生提供動手做及實踐所學的機會，並透過培訓活動，提升教師推行STEM教育及人工智能教育的能力。

2. 計劃可行性

2.1	計劃的主要理念/依據	<p>本計劃的主要意念來自教育局《推動STEM教育 — 發揮創意潛能》報告 (2016年12月)的建議，重點包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 更新科學、科技及數學教育學習領域課程 ➤ 增潤學生的學習活動 ➤ 加強學校和教師的專業發展。 <p>本計劃擬先檢視初中科學科、數學科、設計與科技科及電腦科的校本課程，加以調適，在初中各級安排人工智能編程、產品設計及3D與UV打印、STEM物聯網及大數據等學習活動，並着重中二及中三級學生生活用所學知識，解決生活難題，以豐富學生的學習經歷。本校亦會安排教師培訓活動，提升教師在設計和執行STEM及人工智能學習活動的能力，以提升學與教效能。</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	本校自 2007年起已積極培訓對科研探究有興趣的同學，參加各類型的本地或海外公開比賽，2016年更開始參與以STEM為主題的公開比賽。2017年開始將STEM活動引入初中課程，於初中科學科、數學科、電腦科及設計與科技科舉辦多個STEM校本課程或活動，亦舉辦各類興趣班（科研學會、機械人學會及物聯網學會），讓部分對STEM有興趣或表現較佳的學生參與。2018年本校更參加教育局的「STEM校本課程支援計劃」，為中二級打造了一系列的STEM課程活動。根據過往經驗，動手做的學習活動有助引起學生的學習及探索動機，因此學生對動手做的學習活動較感興趣，亦可藉此提升他們的創意、協作和解難能力。此外，除了STEM教育活動讓學生親身為機械人進行自動化編程外，引入人工智能也能豐富STEM活動的成果。為了進一步實踐STEM教育及人工智能教育，本校擬藉本計劃把STEM教育及人工智能教育融入初中各級別的課堂，並設立「STEM及人工智能創意學習室」，為所有初中學生提供寶貴的學習機會。
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	成立統籌委員會負責統籌及監察本計劃，成員包括校長、副校長、STEM相關科目的科主任。STEM相關科目的教師將參與教師專業發展活動，檢視、發展及試教初中校本STEM教育計劃，並鼓勵教師參與同儕觀課、跨科協作及檢討會議，並帶領學生舉辦分享活動，展示學生的學習成果。
2.4	家長的參與程度(如適用)	不適用。
2.5	計劃協作者的角色(如適用)	不適用。

2.6 推行時間表

推行時期 (月份/年份)	計劃活動
09/2021 – 12/2021	● 聘請計劃助理
09/2021 – 02/2022	● 招標及裝修「STEM及人工智能創意學習室」及購買相關設備及物資
09/2021 – 02/2022	● 教師專業培訓，內容包括STEM及人工智能的學習活動設計及評估，以及相關的技能訓練 ● 檢視現時STEM相關科目學習內容及規劃初中校本STEM教育計劃
09/2021 – 02/2022	● 參與計劃的教師設計教學活動及編寫教學計劃
02/2022 – 05/2022	● 教師檢視教學設計，並進行備課會議
03/2022 – 05/2022	● 初中各班在2021年3月至5月期間「STEM及人工智能創意學習室」分組進行STEM及人工智能學習活動 ● 教師觀課及檢討計劃的進展和成效，並修訂有關教學設計
06/2022 – 07/2022	● 學校STEM統籌委員會及參與的教師共同檢討計劃成效，並修訂課程內容及教學設計，商討下學年如何進一步發展校本STEM教育及人工智能教育相關的學習活動。
07/2022 – 12/2022	● 在校內舉辦STEM及人工智能活動分享，以展示學生的學習成果 ● 舉辦分享會，邀請會屬或區內中學教師參加，分享計劃成果及經驗

2.7 計劃活動的詳情 (請刪去下列(a)-(f)任何不適用的項目。)

a. 學生活動 (如適用)

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
1. 課堂活動： 產品設計及3D 與UV打印	<p>結合STEM相關科目的學習元素，為中一至中三的學生安排以下學習活動：</p> <p>中一：立體設計原理 中二：產品設計及軟件運用 中三：立體物件設計及產品打印實習</p> <p>推行模式： 主要於設計與科技科推行，一部分建模、物件設計及立體打印將用於與電腦科協作的延伸活動。</p> <p>受惠對象： 中一至中三級全體學生</p>	12節 每節約50分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	<p>單元目標： 學生能掌握繪圖、產品設計及3D打印技術並能加以應用，完成相關學習任務及成品製作。</p> <p>學習目標及預期學習成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識基本平面設計元素及物料常識 2. 認識三視圖及其原理 3. 學習立體設計技法及圖紙製作 4. AI的常見應用 5. 學習立體打印及UV打印軟件基本功能 6. 認識立體打印及UV打印原理及進行立體打印及UV打印實習
2. 課堂活動： 人工智能編程	<p>主題： 結合校本電腦科的學習完素，為中一至中三的學生安排以下人工智能編程學習活動：</p> <p>中一及中二： 人工智能的基本概念 中三： 人工智能的基本概念、Google AIY Vision Kit及Python編程</p> <p>推行模式： 於初中電腦科及設計與科技科跨科協作推行 電腦科：學習人工智能概念及相關編程技巧 設計與科技科：小組專題習作形式進行延伸學習活動，以3D物件打印及UV打印製作與人工智能有關的產品，例如以聲控方式操作的家居大門模型。</p> <p>受惠對象： 中一至中三級全體學生</p>	10節 每節約50分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	<p>單元目標： 中一及中三級學生能掌握人工智能的演化及基本概念，中三級同學能掌握一定程度的Python編程能力，並透過Google AIY完成相關學習任務。 透過Python教授文字編程技巧和概念，包括變數、運算符、條件語句、循環等，並教導學生運用Google AIY Kit，配合人工智能函數庫，製作具聲控及圖像辨識功能的智能裝置。</p> <p>學習目標及預期學習成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識AI的常見應用 2. 理解並運用圖像辨識 3. 組裝Voice Kit並運用它輸出聲音 4. 理解語音辨識及函數庫的概念

				<p>5. 理解並運用變數及數學運算符</p> <p>6. 運用Voice Kit回應用戶輸入</p> <p>7. 理解並運用條件語句、比較運算符、邏輯運算符及循環結構</p> <p>8. 編寫聲控LED程式</p> <p>9. 編寫聲控相機程式</p> <p>10. 編寫程式令Voice Kit因應圖像輸入而進行自動操作</p>
<p>3. 課堂活動： STEM物聯網及大數據應用</p>	<p>主題： 結合STEM相關科目的學習元素，為中一至中三的學生安排以下學習活動： 中一：物聯網及大數據概念 中二：編程機械人與物聯網的應用 中三：大數據的應用及專題研習活動</p> <p>推行模式： 於初中電腦科、數學科及設計與科技科跨科協作推行 數學及科學科：學習數據分析、統計及行程圖等概念。 電腦科：學習感應器的使用、機械人編程技巧、物聯網及大數據的概念與運用。 設計與科技科：小組專題習作形式進行延伸學習活動，學習人體工學及工程設計的流程，使用合適材質及物料進行產品原型設計及製作方便殘疾人士使用的裝置，例如安全警鐘、機械夾爪及遙控救援車等等。</p> <p>受惠對象： 中一至中三級全體學生</p>	<p>10節 每節約50分鐘</p>	<p>由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授</p>	<p>單元目標： 中一至中三級同學能掌握兩大概念：大數據和物聯網。中二及中三級學生能透過認識和製作機械人，學習科學研究方法與跨學課知識，包括資訊科技、自然科學和數學。可透過Arduino單晶片進行編程，以完成STEM專題研習活動。本單元亦會教導學生電子組件，教授他們如何獲取和記錄數據，並跟從工程設計流程做實驗。</p> <p>學習目標及預期學習成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 識別裝置中的輸入和輸出裝置（I/O） 2. 認識並區分自動輸入裝置和手動輸入裝置 3. 利用感應器取得科學數據的讀數 4. 理解計算數據分析的方便之處 5. 明白物聯網及大數據的概念 6. 利用ThingSpeak記錄數據和製作圖表 7. 理解並運用條件語句 8. 學習於智能設備運用感應器 9. 將機械人變成IoT裝置 10. 了解工程設計流程 11. 認識及比較不同材質的特性 12. 製作日常生活適用的智能設備

4. STEM及人工智能學習分享	活動為初中學生而設，於學期末舉辦學生分享及攤位活動，回顧計劃活動的內容，以總結學生的學習經歷及展示學生學習成果。	1次 半日活動	STEM相關科目 教師	展示學生學習成果，肯定學生的成就，並鼓勵他們進一步探索其他與STEM及人工智能相關的可行發展
------------------	--	------------	----------------	--

b. 教師培訓 (如適用)

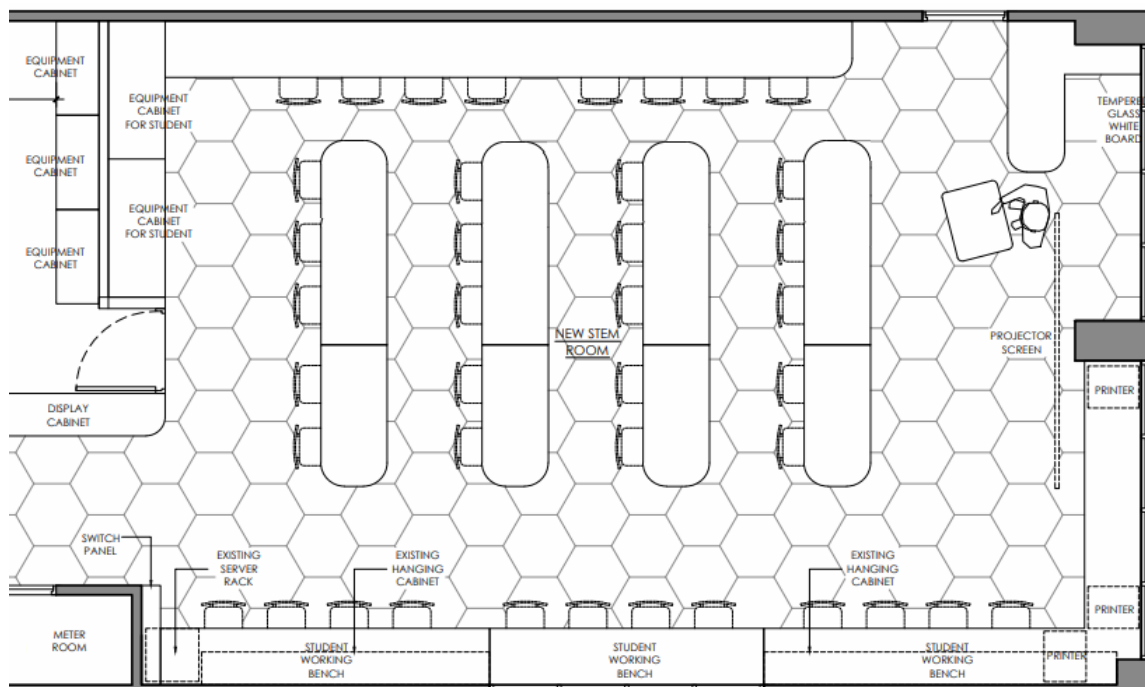
活動名稱	內容 (包括：主題、推行策略/模式、目標受惠對象及其挑選準則等)	節數及每節所需時間	受聘人員 (包括：角色、講者/導師的資歷及經驗要求等)	預期學習成果
教師培訓工作坊 (24小時)	為 STEM 相關科目的教師提供教師培訓活動，內容如下： 1. 人工智能 Google AIY Vision/Voice Kit 培訓課程 2. 雲端/IoT大數據培訓課程	12節 每節2小時	「人工智能Google AIY」及「雲端/IoT大數據」的培訓人員需有相關資歷，並具備不少於一年的培訓經驗	教師能運用與人工智能及STEM相關設備的技巧、掌握學習活動設計及評估

c. 設備 (包括建議添置的裝置及設施) (如適用)

	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	免製版全彩色數碼UV打印機 1部	進行初中設計與科技科產品設計的教學活動
2	學生手提電腦 20部及教師桌面電腦 1部	供老師及學生於「STEM及人工智能創意學習室」內進行STEM及人工智能編程的教學活動。
3	電子白板暨顯示屏 1塊	由於原來的「電腦服務中心」的所有桌面電腦(共40部)均安裝於數列橫排的檯檯之上，每個學生電腦座位未能提供彈性及足夠的空間予學生進行STEM或小組活動，因此本計劃建議的「STEM及人工智能創意學習室」將會重新設計電腦檯及座位的佈局，桌面電腦將會安裝於牆壁兩旁的檯面，以騰空中央的位置提供進行活動的大空間。由於房間的空間所限，牆壁兩旁的檯面只能安裝約20部桌面電腦(桌面電腦將使用學校的資源)，本計劃建議實驗室中央的活動空間採用可移動及摺疊式的活動長檯，並於活動長檯上面放置手提電腦，為房間可使用的人數提供更大的彈性。若學習活動需要較大空間進行，可將手提電腦及活動長檯摺疊收納。



原來的「電腦服務中心」的佈局及橫排電腦檯檯



建議的「STEM及人工智能創意學習室」的佈局設計構思

d. 工程 (如適用)

	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
1	設立「STEM及人工智能創意學習室」。 (a) 牆身剷底執灰、天花噴油、室內新鋪膠地板 (b) 新造高身陳列櫃、高身儲物櫃、電腦工作台及訂購活動枱 (c) 新造插蘇及電腦位，安裝燈具及陳列櫃燈飾	翻新原來的「電腦服務中心」，發展「STEM及人工智能創意學習室」。 實驗室的設計佈局及電腦的安裝位置將配合學生進行分組學習及進行STEM小組活動。預期中一級至中三級的STEM及人工智能課程或活動均會使用本計劃書內建議的「STEM及人工智能創意學習室」

(公營中學、小學(包括直接資助學校)、特殊學校請參閱學校行政手冊第8.6段及其他相關的段落。已參加新幼稚園教育計劃的幼稚園，請參閱幼稚園行政手冊第1.2段(1)(g)。)

e. 校本課程的特色 (如適用)

檢討及修訂初中校本 STEM 教育，配合各科的學習元素，規劃在中一至中三級加入三個學習單元 (人工智能編程、STEM 物聯網及大數據的應用、產品設計及 3D 與 UV 打印)，並為中三學生安排課後延伸學習活動，讓他們整合和應用所學知識以解決生活解題，從而鞏固所學，並發揮創意，提升學生的協作和解難能力。學習活動將聯繫 STEM 相關科目的學習元素：

產品設計及 3D 與 UV 打印：

活動	與 STEM 相關科目的學習元素的聯繫
圖紙製作 立體打印原理、打印實習及製作成品 UV 打印原理、打印實習及製作成品	設計與科技： 物料和結構、營運和製造 (選取及運用合適工具、儀器和機器以實踐設計概念)

人工智能編程：

活動	與 STEM 相關科目的學習元素的聯繫
透過綜合開發環境 (IDE)，控制 Google Voice Kit 進行人工智能語音識別、圖像識別及 LED 的開關。	資訊及通訊科技： 程序編寫 (解決問題的過程及技巧及真實生活例子)
透過編程以控制伺服馬達 (Servo Motor)，實現人工智能自動門裝置。	設計與科技： 結構和機械結構 (應用常見的機械部件，能夠提升各式設計的功能) 自動化控制 (運用以電腦為基礎的系統以作控制) 資訊及通訊科技： 程序編寫 (存貯程序對自動化處理任務的重要性，及利用程序來控制電腦)

STEM 物聯網及大數據應用：

活動	與 STEM 相關科目的學習元素的聯繫
透過光學感應器量度編程機械車上的編碼器碼盤所轉動的格數，計算車輪轉動的圈數。 利用車輪的直徑、小車的轉動圈數及計算距離的公式，以得出小車理論上所行走的距離，再比較用尺子量度的行走距離相等，並計算它們的百分誤差。	數學： 量度的誤差 (認識量度中誤差的概念，學習最大絕對誤差、相對誤差和百分誤差的概念，解與誤差有關的應用題)
量度機械車上行走的時間，找出該機械車的行走平均速度。 學習行程圖與運動模式。 閱讀行程圖及平均速度的計算。	科學： 速率、距離和時間 (認識平均速率、距離和時間之間的關係，學習速率的單位) 距離——時間關係線圖 (以距離——時間關係線圖表達物體的運動、詮釋距離——時間關係線圖)
透過互聯網及物聯網平台獲取機械小車感測器的行程數據，利用試算表製作行程圖。 編寫控制機械車的程式以完成任務。	資訊及通訊科技： 資訊處理及資訊處理工具 (試算表的運用) 程序編寫 (解決問題的過程及技巧) 電腦網絡的使用 (電腦通訊的應用，資訊的交換) 數學： 數據的表達 (選用適當的統計圖表達數據)

f. 其他活動 (如適用，並闡述這些活動如何有助達成計劃的目標)

不適用。

2.8 財政預算

申請撥款總額: HK\$914,100

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 (\$175,770)	計劃助理(月薪12個月, 包括強積金) (HK\$13,950 x 12 x 1.05)	HK\$175,770	入職要求為持有大學學位、需修讀電腦或相關科目。負責以下工作: ■ 計劃活動的安排、聯絡及文書工作 ■ 安排採購事宜 ■ 拍攝及攝錄
b. 服務 (\$18,720)	到校教師培訓活動 人工智能 Google AIY Vision及 Voice Kit 培訓課程 (HK\$780 x 16)	HK\$12,480	裝備教師具備相關知識以設計及推行 人工智能教育
	到校教師培訓活動 雲端/IoT大數據課程 (HK\$780 x 8)	HK\$6,240	裝備教師具備相關知識以設計及推行STEM 教育
c. 設備 (\$240,700)	UV 打印機1部	HK\$98,000	進行初中設計與科技科產品設計教學活動 供老師及學生進行STEM及人工智能編程的 教學活動
	學生手提電腦 20部 (\$5000 X 20)	HK\$100,000	
	教師桌面電腦 1部	HK\$5,700	
	電子白板暨顯示屏 1 塊	HK\$37,000	
d. 工程 (\$410,600)	前期工程	HK\$10,000	■ 施工期清理垃圾及完工清潔 ■ 工程前鋪設走廊牆身及地板保護 ■ 大門口走廊圍板
	油漆工程	HK\$40,000	■ 室內牆身約1400平方呎 ■ 牆身剷底、執灰、天花噴油(採用 無添加甲醛及VOC「環保兒童漆」)
	地台工程	HK\$65,000	■ 室內新鋪膠地板1050平方呎(註: 保留 原有地台)
	土木工程	HK\$227,600	■ 新造高身陳列櫃 (HK\$26,000) ■ 新造高身儲物櫃(HK\$36,000) ■ 新造電腦工作台 (HK\$112,000) ■ 訂購活動枱(HK\$16,000) ■ 訂購學生座椅(HK\$21,600) ■ 新造房門 (HK\$6,000) ■ 新造IT技術員工作枱(HK\$10,000)
	電力工程	HK\$68,000	■ 新造插蘇及電腦位 ■ 提供及安裝燈具 ■ 新造陳列櫃燈飾
e. 一般開支 (\$19,047)	3D及UV打印消耗性材料	HK\$9,000	用以舉辦有關設計與科技科學習活動 包括影印、學生活動材料等
	雜項	HK\$5,047	
	審計費用	HK\$5,000	
f. 應急費用 (\$49,263)	工程應急費用	HK\$41,060	
	應急費用	HK\$8,203	
申請撥款總額 (HK\$):		HK\$914,100	

*

- (i) 在訂定預算時, 申請人應參閱基金的價格標準。員工的招聘和貨品及服務的採購必須以公開、公平及具競爭性的方式進行。申請人可刪除不適用的開支類別。
- (ii) 如計劃涉及學校改善工程, 可預留一筆不超過總工程費百分之十的應急費用。
- (iii) 為期超過一年的計劃, 可預留應急費用, 但一般不應超過扣除員工開支及總工程費(包括工程的應急費用)後的總預算額的百分之三。

3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<input checked="" type="checkbox"/> 學與教資源 <input checked="" type="checkbox"/> 教材套 <input checked="" type="checkbox"/> 電子成品*(請列明) 電腦程式及檔案 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (請列明) 初中班別產品設計打印作品、人工智能編程程序、學生STEM作品等等
3.2	計劃對優質教育 / 學校發展的正面影響	本計劃透過硬件設置、課程發展及教師專業培訓，有助學校有系統地規劃及發展STEM教育及人工智能教育，致力培育學生成為 21 世紀具備應有素質的學習者。

3.3 評鑑

請建議具體的評鑑方法及成功準則。

(例子：課堂觀察、問卷調查、重點小組訪問、前測 / 後測)

透過觀察、問卷及學生在 STEM 相關科目的成績表現，評估以下各項的成效：

1. 推行校本初中 STEM 及人工智能教育計劃的成效（表現指標：85%教師及學生同意該計劃有助學校推展 STEM 及人工智能教育）
2. 提升學生的學習興趣（表現指標：85%教師及學生同意該計劃能有助引起學生學習 STEM 相關科目的興趣）
3. 提升學生的創意、協作及解難能力（表現指標：85%教師及學生同意該計劃能有助提升學生的相關能力）
4. 提升教師專業能力（表現指標：85%教師認為該計劃有助提升他們推行 STEM 或人工智能教育的信心）

如申請撥款總額超過 \$200,000，請完成第 3.4 及 3.5 部份。

3.4 計劃的可持續發展

- 本校會於計劃完結時與學校管理委員會及參與的教師舉行檢討會，並計劃如何進一步推展校本 STEM 教育 及人工智能教育，包括及不限於設計不同主題的學與教活動。
- 本校將會負責支付有關 STEM 及人工智能創意學習室的維修及器材保養或添置的費用。
- 本校已參加香港中文大學的「中大賽馬會「智」為未來計劃 (CUHK Jockey Club AI for the Future Project)」，並成為該計劃 2021 至 22 年度的伙伴學校。因此在本計劃完結後，本校將能繼續善用相關設備及器材舉辦 STEM 及人工智能課程學與教活動，以豐富學生的學習經歷。

3.5 推廣

請擬備計劃向學界推廣計劃值得分享的成果。

(例子：座談會、學習圈)

- 本校打算在計劃完結前，舉辦一次計劃分享會，邀請會屬或區內學校的教師參加，展示學生的學習成果，並由參與教師分享計劃內容及推行 STEM 及人工智能教育的心得。
- 學生作品將上載學校網頁、香港教育城或其他本地教育分享平台供教師參考。
- 舉辦 UV 打印的專業交流及工作坊等活動，供會屬或全港學校的老師及學生參加。

4. 聲明

- 學校將承擔由相關校舍改善/改建工程引致的開支/後果，包括但不限於相關的撥款及維修工作。
- 學校明白優質教育基金的資助是一次性的，學校將承擔往後的支出，包括維修費用、日常運作費用及其他可能引致的支出/後果。
- 學校將確保所有產品（包括設備）及服務的採購是以公開、公平及具競爭性的方式進行，並須採取措施以避免採購過程出現任何實際或被視為有利益衝突的情況。
- 學校將採取適當措施以確保參與者的安全。

5. 資產運用計劃

類別	項目	數量	總額	建議的調配計劃
設備	UV 打印機	1部	HK\$98,000	計劃完成後，有關設備/設施會繼續留校使用。
	學生手提電腦	20部	HK\$100,000	
	教師桌面電腦	1部	HK\$5,700	
	電子白板暨顯示屏	1塊	HK\$37,000	

6. 遞交報告時間表

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 01/09/2021 - 28/02/2022	31/03/2022	中期財政報告 01/09/2021 - 28/02/2022	31/03/2022
計劃進度報告 01/03/2022 - 31/08/2022	30/09/2022	中期財政報告 01/03/2022 - 31/08/2022	30/09/2022
計劃總結報告 01/09/2021 - 31/12/2022	31/03/2023	財政總結報告 01/09/2022 - 31/12/2022	31/03/2023