

IN-SMART

培育STEAM及人工智能人才的創新網絡計劃

主辦機構 Organized by



教育應用資訊科技發展研究中心  
香港大學 教育學院

資助機構 Funded by



優質教育基金  
Quality Education Fund

# 教師獎勵計劃2026

## AI 輔助教學學習設計獎

### STEAM教育

學校名稱: 順利天主教中學

課程名稱及參與班級: 科技與生活科 四腳仿生機械人 中一

# 第一部分：AI融入教學的適切性



## 引導問題：

- AI 輔助與教學目標的關聯性？

在教師備課與教材生成方面，AI 被用作強大的教學設計助理，協助將一般課堂活動設計成工程師面試活動，並生成具備高視覺吸引力的資訊圖表（Infographics，如線鋸與手搖鑽的結構圖）、及互動式線上學習任務（如「模擬工程師執照測試」，見學習網頁），和動態齒輪比模擬器（Gear-O-Matic，見學習網頁）。這些工具直接對應學生需要掌握的「資源管理」及「齒輪系統」等核心教學目標。在學生反思與輸出方面，AI 工具被設計為「引導者」，提供鷹架（Scaffolding），輔助中一學生在 Goodnotes 筆記中更有條理地表達學習反思，將單純的「心得」轉化為深度的「工程日誌」。<https://sites.google.com/slcss.edu.hk/qtn2526bionicrobot/bionic-robot-i>

## 引導問題：

- AI 的使用能否解決傳統教學難題或提升學生的學習效能？

傳統 STEAM 教學的兩大痛點為：「抽象的工程概念難以具象化」及「初中生缺乏深度反思的語彙能力」。

### 解決概念抽象痛點：

AI 輔助生成的互動模擬器（如齒輪比、步態分析器）讓學生在動手前就能具象化理解物理機制，大幅降低試錯成本與材料浪費，提升學習效能。

### 解決反思表述痛點：

中一學生往往不懂如何進行工程反思。透過 AI 輔助的反思工具模版（What I did -> How I felt -> What went well/not so well -> What I will do next time），學生能精準地表達遇到的困難（例如木板切割時的鋸縫 Kerf 問題）及解決策略，完美補足了傳統實作課「重實作、輕反思」的缺點。

## 第二部分：預期學習成果與教學內容的兼容

### 引導問題：

- 課程希望達到哪些預期學習成果？

本課程的學習成果具體可量化，並嚴格遵循布魯姆認知分類學 (Bloom's Taxonomy) 由淺入深的遞進：

1. 記憶與理解 (Knowledge/Comprehension)：學生能閱讀並理解複雜的安全指引與組裝說明，說明四足機器人的步態 (Stand, Trot, Pace, Bound)。
2. 應用 (Application)：學生能安全且正確地操作手工具 (線鋸、手搖鑽)，並在切割與組裝過程中應用「資源管理 (時間、材料、品質控制)」技巧。
3. 分析與評鑑 (Analysis/Evaluation)：學生能像工程師一樣思考 (Think like an engineer)，分析齒輪比 (Gear ratio)，記錄專案中的失敗數據，並評鑑出錯原因。
4. 創造 (Synthesis/Creation)：運用逆向工程 (Reverse Engineering) 思維拆解與更換鋸片，最終從零到一組裝並自訂設計 (Self-design) 出能直線行走的四足仿生機器人。

### 引導問題：

- 教學法與真實情境實踐是否與課程內容配合？

課程採用「真實世界角色扮演」的教學法。學生不是在「上勞作課」，而是應徵「SL Robotics」初級工程師的職位。他們必須通過「面試 (分析步態)」、「考取官方工程師執照 (工具安全與操作測驗)」，並親自執行逆向工程。這種高度沉浸的真實情境設計，讓學科知識與工程實踐完美融合，高度配合真實情境。

## 第二部分：預期學習成果與教學內容的兼容

### 引導問題：

- 預期學習成果是否符合課程要求及與學生能力匹配？

#### 1. 跨學科深度整合與填補傳統課程缺口

本課程全面落實 STEAM 核心要求：無縫結合科學（齒輪物理）、科技（AI 工具與 iPad 應用）、工程（工具安全操作與逆向工程）及數學（精準測量與誤差計算）。更突破性地對應教育局科技教育（P1-S3）指引的 Knowledge Contexts，將傳統初中 DT 課堂常忽略的「營運與製造」中的「專案管理（Project Management）」，以及「策略與管理」中的「資源管理（Resources Management）」列為核心學習成果。透過要求學生實踐時間掌控、材料最佳化（如利用木板邊緣減少浪費、計算 Kerf 鋸縫損耗）及品質控制，讓他們真正具備宏觀的工程師思維。

#### 2. 完整實踐「科技過程（Strand B: Process in Technology）」

課程設計完美呼應指引中對 Strand B 的要求，讓學生經歷解決科技問題的真實歷程。學習始於一個明確的目的（設計並製作能平穩直線行走的四足仿生機器人），學生必須親歷尋找合適材料、動手組裝、測試設計有效性（如步態分析），最終透過逆向工程與分析失敗數據來完善設計，形成完整的工程設計循環。

#### 3. 運用 AI 鷹架完美匹配中一學生認知與能力

專案管理與科技過程對中一學生而言相對抽象。為此，課程採用「SL Robotics 助理工程師」的真實情境包裝，並運用 AI 工具與數位載具（如 AI 互動模擬器、Goodnotes 康乃爾筆記）提供強大的「學習鷹架」，將複雜的物理與管理概念具象化。這種設計充分考慮了中一學生的認知水平，為他們提供了適度的認知挑戰（Optimal Challenge）——在不超出認知負荷的前提下，引入如「Kerf 鋸縫損耗」等進階概念，不僅有效培養了高階的動手解難能力，更在不斷試錯與記錄中，形塑了堅毅不拔的學習態度與價值觀。

# 第三部分：融合 AI 的學習任務設計、評價方法與學習分析

引導問題：

- 學習任務的設計是否有機融入 AI 學習元素？

AI 元素深度服務於學科理解。

例如，在學習「齒輪比（Gear Ratio）」與「扭力（Torque）」時，學生並非只看課本，而是透過互動模擬器觀察齒輪咬合的動態變化，再進入實作組裝（Motor Box），達成「虛實整合」的學習任務。（還有：AI工程師面試活動(見學習網頁) / AI資訊圖表（Infographics，如線鋸與手搖鑽的結構圖） / AI互動式線上學習任務（如「模擬工程師執照測試」，見學習網頁） / AI反思框架(見學習網頁)

引導問題：

- 是否有設計對應的評價或反思任務，幫助學生反思 AI 工具的使用？

評價與反思是本課程的重中之重。

1. 形成性評價（Formative Assessment）：學生必須完成「工程師執照測試（Engineer's License Test）」，這是一個互動式評價工具，確保他們在進入工場前具備足夠的安全與資源管理知識。
2. 反思任務（Reflective Tools）：課堂要求學生使用 iPad 在 Goodnotes 建立康乃爾筆記（Cornell notes），記錄每一次的試錯與失敗（Log their failures）。這將失敗經驗轉化為有價值的數據庫，學生需利用這些記錄完成結構化的學習反思（Reflection）。

引導問題：

- 是否有相關的學習分析，以了解學生的學習情況，並且為接下來的教學動作提供具有行動指導意義的回饋？

本課程採用高頻率、數據導向的學習分析機制。課堂以小組為單位（每組 2 人，共 9 組），教師會即時給予回饋，學生會立刻用 iPad 紀錄教師的指導並寫入日誌。教師能即時收集並分析全班 9 組的失敗日誌（如：發現多組在齒輪組裝 Step 2 卡關），這項學習分析能為教師提供具有行動指導意義的回饋，讓教師得以及時在下一堂課調整教學重點（例如增加齒輪方向性的示範），形成評價閉環。

## 第四部分：實施可行性與教師自評

引導問題：

- 課程的成效如何？

雖然是新的課程，但實施成效理想，且具備極高的可複製性（資源門檻低，僅需 iPad、Google Sites 與基礎木工材料）。學生的學習投入度（Engagement）極高，展現出強烈的動手實作渴望。最令人振奮的是，學生（包含許多女同學）展現出極高的課後參與意願。學生學會了耐心閱讀複雜指令，並培養出「從失敗中學習」的工程師心智，成效具體可見。

引導問題：

- 課程設計的亮點及可優化之處

【亮點】

1. 深植「工程師思維（Engineer Mindset）」：將資源管理（時間、材料、品質控制）與「逆向工程（更換鋸片）」等專業思維降維融入中一課程，拔高了DT（設計與科技）課的層次。
2. 自主學習平台（Self-directed Learning）：建構 Google Sites 讓學生掌握學習節奏，滿足學習多樣性。
3. 豐富的實作體驗（Hands-on Experience）：虛實結合，將理論轉化為手中真實運作的仿生機器人。
4. 歷程記錄（Process Documentation）：完美捕捉學生的迭代過程，為終結性評量提供豐富素材。

【可優化之處】

1. 微調錄影頻率：「每 30 分鐘錄影」雖然能紀錄歷程，但可進一步優化其流暢度，或利用 AI 縮時攝影自動分析工具，減少打斷學生心流（Flow）的頻率。
2. 重組教學流程（Workflow）：為提升第一堂課的「破冰」吸引力，未來可考慮將「工場安全規則（Workshop Safety）」移至第二堂課，讓第一堂課完全聚焦於激發學生對機器人步態與設計的熱情。
3. 導入 AI 即時排行榜（Realtime Leaderboard）：未來可透過 AI 技術，整合學生的執照測試成績、實作進度及反思深度，生成即時的視覺化排行榜。這不僅能提供更即時的學習分析，更能進一步激發學生的良性競爭與學習動機。