

為智障學生而設科技教育學習領域課程

初中設計與科技教學示例（三）：模型滑翔機與發射器（飛行比賽）

對象：初／中／高組能力學生

教學單元：模型滑翔機與發射器（飛行比賽）

節數：13-20（每節 35-40 分鐘）

學習範疇： 科技的知識 科技過程 科技的影響

知識範圍：

<input type="checkbox"/>	資訊和通訊科技	<input checked="" type="checkbox"/>	物料和結構	<input checked="" type="checkbox"/>	營運和製造
<input type="checkbox"/>	策略和管理	<input checked="" type="checkbox"/>	系統和控制	<input type="checkbox"/>	科技與生活

學習元素：

●（共通）設計及應用	●（共通）科技與社會	●（共通）安全與健康
●（K3）物料及資源	●（K4）結構和機械結構	●（K5）工具及設備
●（K6）製造過程	●（K8,9）系統概念與應用	●（E2）物料處理
●（E3）項目管理		

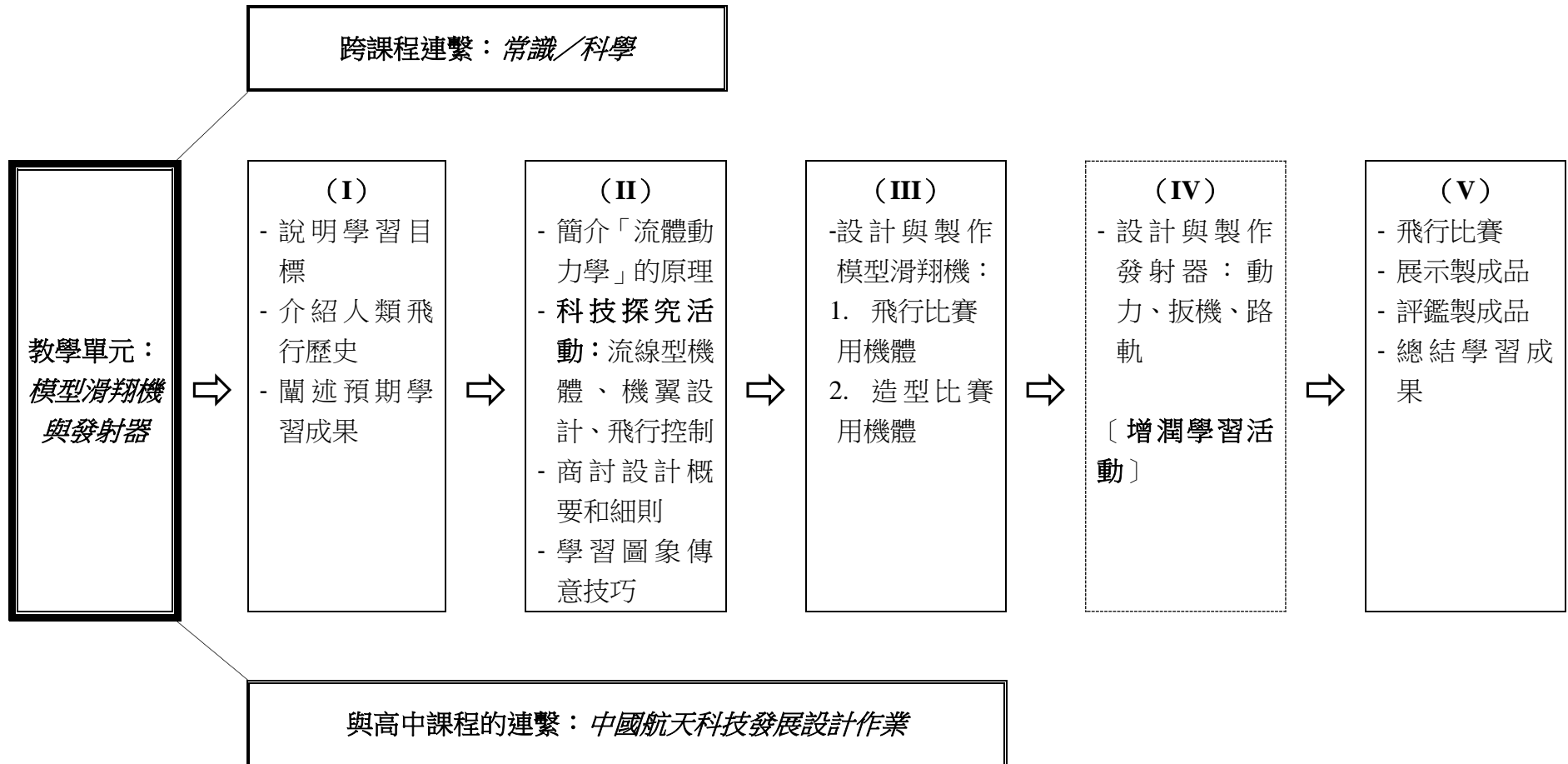
共通能力：

<input checked="" type="checkbox"/> 協作能力	<input checked="" type="checkbox"/> 溝通能力	<input checked="" type="checkbox"/> 創造力	<input checked="" type="checkbox"/> 明辨性思考能力	<input checked="" type="checkbox"/> 運用資訊科技能力
<input checked="" type="checkbox"/> 運算能力	<input checked="" type="checkbox"/> 解決問題能力	<input checked="" type="checkbox"/> 自我管理能力	<input checked="" type="checkbox"/> 研習能力	

照顧個別差異的建議：

- 初組能力學生：主要透過飛行比賽活動，體驗飛行樂趣和認識基本的模型材料和製作工具
- 中組能力學生：透過教師引導控制模型滑翔機的升降與轉向，認識簡單的系統概念（輸入－處理－輸出）
- 高組能力學生：在經歷「設計與製作」過程後，應明瞭手腦並用（運用設計圖、施工圖和製作實物）以解決設計難題的關鍵

概念圖



第一階段（2教節）- 模型滑翔機的設計原則

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K4) 結構和機械結構 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K6) 製造過程 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <p>共通課題「科技與社會」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識日常涉及科技的活動 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識日常用品的設計及製作例子 ● 說出／指出產品設計的基本性質和概念，例如：解決生活難題和延展人的能力 ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 ● 識別一項現存簡單的設計／科技難題 <p>中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <p>共通課題「科技與社會」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識科技的定義：運用工具、設備、資源和智慧去改變自然世界以滿足人類需求 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對一項設計難題所涉及的不同領域作出研究 	<p>引起動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師示範放飛模型滑翔機，學生亦被邀參與試玩，以提高他們的學習動機 <p>介紹人類飛行歷史</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師向學生介紹人類飛行歷史：千百年來，人們都希望像雀鳥般翱翔天際；直至百年前，美國人萊特兄弟發明了動力飛機，人類的飛行夢想終於達成。你想不想感受一下飛行的樂趣呢？ <p>單元目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師向學生闡述教學單元的情境和目標： <ol style="list-style-type: none"> 1. 設計與製作模型滑翔機 2. 與其他同學的滑翔機進行飛行距離和造型設計的比賽 <p>設計原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師展示不同的模型滑翔機，一些是用作飛行比賽，另一些是用作造型比賽；與學生討論它們的特色、功用和操作方法，以概括說明其設計原則：飛得遠、飛得直、外型美觀 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有關人類飛行歷史的資料，如：實物模型、相片、錄像、剪報或網上資訊 ● 模型滑翔機 ● 教學簡報 ● 工作紙（校本製作）

第二階段（4教節）- 科技探究活動

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 <p>系統和控制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K8, 9) 系統概念與應用 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識不同材料在個別產品中的配搭 ● 探究一般物料（即木材、金屬、塑料及織物）的特性，如：重量、硬度和抗拉強度 ● 說出／指出不同的結構設計具有不同負載能力 ● 體驗如何操作簡單的機械結構來控制運動 <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別一項現存簡單的設計／科技難題 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 <p>中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 探究如何因應材料的屬性和特點來選用它們 ● 運用物料測試結果來建議受檢物料的 	<p>簡介「流體動力學」原理</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師簡介「流體動力學」的原理，當中涉及： <ul style="list-style-type: none"> - 流線型的機體 - 三種不同的機翼設計 - 飛行系統：如何控制升降與轉向 <p>科技探究活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在教師和工場助理的協助下，學生依照工作紙的指示進行探究活動，以探討： <ul style="list-style-type: none"> - 重心與平衡的影響 - 材料和結構的關係 - 不同機型設計的特徵 - 利用系統及控制的簡化概念：「輸入－處理－輸出」，調整副翼／升降舵／方向舵來控制模型滑翔機的升降與轉向 ● 本探究活動應在空曠的地方進行，教師亦要提醒學生注意安全；同時，教師應視乎學生的能力，以個人或分組形式完成上述任務 	<ul style="list-style-type: none"> ● 模型滑翔機 ● 教學簡報 ● 工作紙（校本製作）

	<p>用途</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識受力結構中不同荷載的基本概念 ● 認識機械設計中的簡化「輸入--處理--輸出」模式 <p><u>系統和控制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別簡易控制系統的輸入、處理和輸出組件 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對一項設計難題所涉及的不同領域作出研究 ● 拆解簡單的科技產品，如：玩具或手提電話，以分析其零件、材料和工作原理 ● 運用不同的材料來設計和製作功能測試模型 <p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 舉例解釋某些材料的日常用途 ● 應用各種常見的材料，如：木材、金屬、塑料和織物，來設計和製作簡單的產品 ● 應用適當的結構來設計簡單的產品，當中考慮涉及的平衡狀態和結構弱點 	<p>設計概要和細則</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 依據探究活動所得的經驗，教師與學生一起商討相關比賽的設計概要和細則，例如：材料、技術、外觀特色等因素 ● 若時間許可，教師可先行教授一些圖象傳意技巧，例如：著色的設計草圖、附尺寸的工程圖（三視圖）、展開圖等，學生可跟着作繪圖練習，為緊接著的設計與製作活動作出準備 <p>評估活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生一同檢視是否已完成各項任務，以及檢討當中遇到的困難和解決方法 	
--	---	---	--

第三階段 - 設計與製作模型滑翔機 (3 教節)

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K5) 工具及設備 ● (K6) 製造過程 	<p>初／中／高組：</p> <p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識一般物料 ● 認識不同材料在個別產品中的配搭 ● 認識如何運用物料處理方法來製作物件 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用不同工具以實踐解決設計難題的方案 ● 安全及正確地運用合適的加工方法，來處理不同的物料，以製作簡單的產品 <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 ● 應用不同的解難方法來進行產品設計 ● 認識美學和視覺語言的簡單概念 ● 運用繪圖工具、技巧和慣例來繪畫設計圖 <p>共通課題「安全與健康」的內容：</p>	<p>設計活動 -</p> <p>【飛行比賽用機體】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師向學生闡述相關的設計因素，包括： <ul style="list-style-type: none"> - 物料（輕、硬） - 結構（機身／流線型、機翼／面積） - 平穩飛行 - 滯空時間 - 製作方法 <p>【造型比賽用機體】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生一起討論相關的設計因素，例如：外型（大小比例／流線型）、色彩配搭（具學校特色）、圖案（校徽）、表面處理等 <p>【繪製設計圖】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師示範運用基本繪圖用具來繪製設計圖，包括：著色草圖、附尺寸三視圖（投影圖）、展開圖(development)等 ● 學生在教師的指導下，透過工作紙完成設計工作；教師應視乎學生的能力，輔助他們以個人或分組形式來完成此工作 	<ul style="list-style-type: none"> ● YouTube 短片：滑翔機製作教室 ● 教學簡報 ● 工作紙（校本製作） ● 繪圖用具和貼紙 ● 模型製作工具、設備和材料 ● 廢物利用的膠樽、紙盒和包裝物料等 ● 製作報告 ● 工作日誌

	<ul style="list-style-type: none"> ● 懂得穿著適當防護衣物來保護自己 ● 實踐工作環境裡的安全措施，即安全條例和規則、工作準則等 <p>中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 實習簡單的物料處理方法 ● 應用一般物料處理方法來實踐設計方案 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 選用適當的工具、設備和技術以實踐設計難題的解決方案 ● 正確使用工作台型機器來為物料加工 <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用圖文闡述一項設計難題，以及衍生的設計意念與解決方案 ● 運用簡單的圖象傳意方法，如：徒手草圖和積木式模型，以展示平面和立體設計意念 ● 識別在製作簡單產品時，所需的資源和流程 ● 利用所提供的材料製作一個能實踐解決方案的器具／裝置 	<p>製作活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師拆解一些模型滑翔機，並與學生討論需要甚麼器材來製作它們，以及當中涉及的工序 ● 教師示範如何製作哪些模型，並提點學生當中需要注意的地方；若時間許可，學生可跟着作實習 ● 在教師與工場助理的協助下，學生着手製作其設計的模型滑翔機；當中，教師應視乎學生的能力，輔助他們以個人或分組形式來完成上述任務 <p>評估活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 製作期間，學生應記錄所使用的材料、組件、工具、設備和方法／程序在製作報告內；同時，他們要指出甚麼安全措施需注意，以及遇到的困難和解決方法 ● 最後，學生利用工作日誌來檢討自己的工作表現，記錄不足之處和有待改善的地方 <p>照顧學習差異策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>此滑翔機造型設計與製作活動，既可作為全部學生的延伸學習活動，也可作為初組能力同學的另選學習活動（假若他們未能動手繪圖和操控工具）</i> ● <i>初組能力同學可在教師與工場助理的協助下，透過上色或貼紙來裝飾現成的模型滑翔機；中／高組能力學生則可透過工作紙完成</i> 	
--	---	---	--

	<p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用適當的材料和結構來設計簡單的產品 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用較仔細的圖象傳意方法，如：正投影圖、等角圖、透視圖和立體模型，展示平面和立體設計意念 ● 對產品的設計方案作出針對性評估 ● 在製作過程中，對各種合適的流程、工具和材料作出比較 	<p>設計工作，並在教師的指導下，着手製作已完成設計的模型滑翔機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 初／中組能力學生或較難獨立地進行製作活動，因此教師可提供一些已部分完成的部件給學生取用，或指導他們運用現成的材料或利用廢物作為材料，以節省製作時間。 	
--	--	---	--

第四階段（4教節）-【增潤學習活動】設計與製作發射器：動力、扳機、路軌

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K5) 工具及設備 ● (K6) 製造過程 <p>系統和控制</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K8, 9) 系統概念與應用 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識一般物料 ● 認識不同材料在個別產品中的配搭 ● 體驗如何操作簡單的機械結構裝置來傳送、轉換和控制運動 ● 認識如何運用物料處理方法來製作物件 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用不同工具以實踐解決設計難題的方案 ● 安全及正確地運用合適的加工方法，來處理不同的物料，以製作簡單的產品 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用不同的解難方法來進行產品設計 ● 運用繪圖工具、技巧和慣例來繪畫設計圖 <p>共通課題「安全與健康」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 懂得穿著適當防護衣物來保護自己 ● 實踐工作環境裡的安全措施，即安全條例和規則、工作準則等 	<ul style="list-style-type: none"> ● 此發射器設計與製作活動，為一項增潤學習活動，若初／中組能力學生需要較多時間來完成模型滑翔機的設計與製作活動，教師可考慮不加入此項目；假若如此，學生進行飛行比賽時，均採用校方提供的發射器 <p>科技探究活動 - 發射器設計元素</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師示範操作不同的發射器，並講解相關的設計元素，例如：動力來源、扳機、路軌、材料、安全易用等 ● 在教師和工場助理的協助下，學生依照工作紙的指示進行探究活動： <ul style="list-style-type: none"> - 發射方法 1：吹氣 - 發射方法 2：拖拉 - 發射方法 3：彈射 ● 本探究活動應在空曠的地方進行，教師亦要提醒學生注意安全；同時，教師應視乎學生的能力，以個人或分組形式完成上述任務 ● 教師與學生一同審視是否已完成各項任務，以及檢討當中遇到的困難和解決方法 	<ul style="list-style-type: none"> ● 模型滑翔機與發射器 ● 教學簡報 ● 工作紙（校本製作） ● 繪圖用具 ● 實物／模型製作工具、設備和材料 ● 廢物利用的膠樽、紙盒和包裝物料等 ● 製作報告 ● 工作日誌

	<p>中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 實習簡單的物料處理方法 ● 應用一般物料處理方法來實踐設計方案 ● 認識機械設計中的簡化「輸入--處理--輸出」模式（黑盒方法） ● 應用一般機械組件以轉換和控制簡單的運動 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 選用適當的工具、設備和技術以實踐設計難題的解決方案 ● 正確使用工作台型機器來為物料加工 <p><u>系統和控制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別簡易控制系統的輸入、處理和輸出組件 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用圖文闡述一項設計難題，以及衍生的設計意念與解決方案 ● 運用簡單的圖象傳意方法，如：徒手草圖和積木式模型，展示平面和立體設計意念 ● 識別在製作簡單產品時，所需的資源和流程 ● 利用所提供的材料製作一個能實踐解決方案的器具／裝置 	<p>設計發射器</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 依據探究活動所得的經驗，學生着手為自己的滑翔機設計一具發射器 <p>製作發射器</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在教師及工場助理的協助下，學生製作自己的發射器；製作期間，學生應記錄所使用的材料、組件、工具、設備和方法／程序在製作報告內 <p>評估活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最後，學生利用工作日誌來檢討自己的工作表現，記錄不足之處和有待改善的地方 <p><i>照顧學習差異策略：初／中組能力學生或較難獨立地進行製作活動，因此教師可指導他們運用現成的材料或以廢物作材料來節省製作時間。</i></p>	
--	---	--	--

	<p>高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用適當的材料和結構來製作簡單的產品 ● 選用一個有效和／或適當的簡單機械結構，來構成一個能輸出運動的產品或系統 <p><u>營運和製造</u></p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運用較仔細的圖象傳意方法，如：正投影圖、等角圖、透視圖和立體模型，展示平面和立體設計意念 ● 對產品的設計方案作出針對性評估 ● 在製作過程中，對各種合適的流程、工具和材料作出比較 		
--	---	--	--

第五階段（3教節）- 展示及評鑑製成品【飛行比賽】

知識範圍／學習元素	內容／預期學習成果	學與教及評估活動	教材／資源
<p>物料和結構</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (K3) 物料及資源 ● (K4) 結構和機械結構 ● (E2) 物料處理 <p>營運和製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ● (E3) 項目管理 	<p>初／中／高組：</p> <p><u>物料和結構</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識不同材料在個別設計／產品中的配搭 ● 說出／指出不同的結構設計具有不同負載能力 ● 說出／指出為了切合不同的工作需要，物料要經過合適的處理 <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識項目負責人和團隊各成員的角色與責任 <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別一項現存簡單的設計／科技難題 ● 說出／指出產品設計的基本性質和概念，例如：解決生活難題和延展人的能力 ● 識別產品設計的基本考慮因素：用料、顏色和形狀、大小和重量、功能與美感 <p>中／高組：</p> <p><u>營運和製造</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制定設計項目的總體目標，例如：列出相 	<p>飛行比賽準備活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生一起討論飛行比賽的程序、注意事項、計分方法和各個崗位的工作 ● 在教師與工場助理的協助下，學生依照工作紙的指示，分工合作籌備和舉行比賽，例如：在場地加上相關的方向標誌和距離刻度 <p>評賞活動</p> <p>【學生互評 / 教師評估】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 與此同時，教師安排學生於校內展示他們的滑翔機造型設計製成品，並邀請其他同學和教師到來評賞，以選出最佳的作品；當中，學生需要管理與展覽相關的事務，例如：介紹和保管展品、派發和收集意見表、統計成績等 <p>【自評活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學生依據先前訂下的設計細則和其他人的意見，來評鑑自己的製成品（功能、外觀、受歡迎程度等因素） <p>【教師評估】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師透過設計作業評估表給予學生有用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生作品 ● 跑道、量度器材 ● 教學簡報 ● 工作紙（校本製作） ● 比賽成績表（校本製作） ● 製成品評鑑報告（校本製作） ● 教學單元／設計作業評估表（校本製作）

	<p>關的工作任務、為各活動的先後排序、編制時間表</p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 應用資訊科技(如：簡報軟件和投影器)來展示設計意念 ● 進行簡單的設計評賞 ● 評鑑製成品是否符合預定的目標 ● 建議如何改良製成品 <p>高組： 營運和製造</p> <p>共通課題「設計及應用」的內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對產品的設計方案作出針對性評估 	<p>的回饋</p> <p>總結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生一起總結本單元／設計作業的教學成果，例如：知識、技能、態度、自我管理、協作、良好工作的素質等 ● 學生匯編各工作紙、工作日誌、製作報告、評鑑報告和作業評估表而成設計歷程檔案，作為其學業顯證，以供其他持分者(例如：家長／學校管理層)作參考之用。 	
--	--	---	--

建議的學與教資源		
硬件	軟件	其他
<ul style="list-style-type: none"> ● 模型滑翔機與發射器(例子) ● 繪圖用具與貼紙 ● 實物／模型製作工具、設備和材料，例如：飛機木／珍珠板、配重物(螺絲／絲帽／墊圈)、白膠漿／熱溶膠／雙面膠紙、橡皮筋／彈簧等 ● 量度器材 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教學簡報 ● 展示小型飛機的影像檔： VID_20140419_小型飛機 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有關人類飛行歷史的資料，如：實物模型、相片、錄像、剪報或網上資訊 ● 廢物利用的膠樽、紙盒和包裝物料等 ● 安全空曠的發射場地 ● 維基百科：滑翔機 http://www.twiki.com/wiki/%E6%BB%91%E7%BF%94%E6%A9%9F ● YouTube 短片：滑翔機製作教室 https://www.youtube.com/watch?v=ENgdNJSL4r0