



賽馬會「知優致優」計劃

Jockey Club “Giftedness Into Flourishing Talents” Project

# 至醒防盜設計師

小學常識科 五年級

第一層：校本全班式教學



香港賽馬會慈善信託基金

The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

同心同步同進 RIDING HIGH TOGETHER

## 背景及注意事項

此示例是由本計劃與計劃學校協作時，按實際情況編寫，所有教學設計及資源，包括教案、簡報、工作紙和學生作品等，僅供參考。在使用有關資源時，教師應考慮學校校情及學生特性，作出調整。

教師參考此示例時，亦應參閱學與教資源庫之前言、資優教育理論基礎及結語部分，以理解資優教育之理念及實踐方法。

**此示例夾附 1 份前言、1 份教案、5 張工作紙、1 份評量表及 1 份學生作品。**




期待各教育同工能因應學生的特質和興趣，把本計劃提供之教學資源，結合學與教經驗，設計合適的學習活動，融入資優教育元素，讓學生展現潛能，培育成才。

各教育同工可瀏覽、下載及參考本資源庫的資料，作教育及非商業用途。所有資源均受版權保障，版權由香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃擁有。使用時須註明資源出處為香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃。

# 至醒防盜設計師

適用級別：五年級

課節（學習時數）：四課節（共140分鐘）

學生已有知識	學生能分辨導電體和絕緣體
學習目標	<p>認識閉合電路的原理及其應用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能運用閉合電路的原理設計具創意的防盜裝置</li> <li>- 學生能從設計循環的過程中，改善防盜裝置的設計</li> <li>- 學生能掌握科學過程技能，包括觀察、量度、記錄、推論及傳意</li> </ul>
教與學策略	6E教學模式、適異性教學、提問、分組討論、匯報、互評和自評
資優教育推行模式	第一層：校本全班式教學
資優教育元素	 高層次思維技巧  創造力  個人及社交能力

## 前言/背景

本示例的教學主題為「電與生活」，其設計參考了《小學常識科課程指引（小一至小六）》（課程發展議會，2017）。賽馬會「知優致優」計劃團隊及學校教師進行共同備課，根據該校五年級學生的特質和學習需要，在常識科透過STEM（科學、科技、工程及數學）教育活動，推展資優教育校本全班式教學，即在一般課堂中運用適合的學與教策略，培育和發揮學生的高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力。而STEM教育為常識科課程發展的其中一項新趨勢，着重加強學生的綜合能力，運用不同範疇的知識和技能，並幫助他們發揮創意，這正配合資優教育的理念。

為了讓學生得到適切的培育和盡展潛能，教師應了解每個學生的特質和需要，設計適切的課程及學與教策略。教師可以從日常課堂、習作和其他方面的表現了解他們。本示例的設計理念參考了適異性教學的理論，以學生能力和興趣為依據，提供適合的學習活動。

計劃團隊及教師在共同備課的過程中，根據該校五年級學生的特質及需要，構思出學習內容和設計活動。學生喜歡發問，喜歡參與「動手做」的探究活動，但高層次思維技巧的差異較大。因應學生的能力差異，活動的設計提供了三個不同的情境和難度，供學生選擇，並按照他們的特質、興趣和能力進行分組活動。

## 協作目標

為照顧學生的多樣性，並提供機會予資優 / 高能力的學生發揮潛能，教師依據學生的特質及需要，進行適異性教學。進行STEM教育學習活動時，在同一主題下，共有三個情境和難度不同的設計，並按照學生的特質、興趣和能力進行分組活動。透過6E教學模式，學生參與分組討論、個人及分組設計活動、按能力分組的實作活動及匯報等，從而培育和發揮高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力。

## 基礎理論 / 理念架構

本示例以STEM教育為核心教學理念，應用Burke (2014) 提出的6E教學模式作教學流程，以培育和發揮學生的高階思維技巧（包括探究及解難能力）、創造力（包括獨創力及精進力）和個人及社交能力。另配合適異性教學，以照顧學生的學習多樣性。相關的理論分別敘述如下：

### 1. STEM教育

STEM教育乃是融合科學、科技、工程、數學的科際整合課程，其教育哲學為「以設計探索為目的，並用科技技術及科學思考來解決問題」（張玉山與楊雅茹，2014）。另外，根據Becker and Park (2011) 的研究，科際整合的STEM教育比起單科教育更能引起學生的學習意願。STEM之所以在美國科學教育受到重視，原因在於它是一門整合科學、科技、工程、數學的跨領域學科，其課程設計可以與當時的科學發展相關，並在實作與討論的過程中，讓學生了解概念性知識的應用，進程序性知識的練習，同時增加同儕間的團隊合作及提升創造力。

### 2. 資優教育與STEM教育的關係

香港資優教育所強調的資優教育三大元素，即高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力，恰恰與STEM教育的目標一脈相承。STEM教育能為學生搭建有系統的學習平台，建立良好的思考習慣，善於想像、創新和協作。

資優教育元素	STEM教育活動相關設計
高層次思維技巧	一般採用分組的動手實作活動，給予學生運用知識和技能的機會。學習經歷所強調的不再是標準答案，而是過程中的探究和綜合應用，也要求學生洞察事物間的關係，這正切合資優 / 高能力學生喜愛事事尋根究底的學習特質，為他們提供運用高層次思維能力的機會。
創造力	STEM教育着重實踐，讓學生動手動腦進行發明和製作模型，給予資優 / 高能力學生發揮創造力的機會。
個人及社交能力	STEM 教學活動提供良好機會（例如分組動手實作活動和討論）讓資優 / 高能力學生在共同探究和創作的過程中，學習表達、溝通和協作。

另外，資優教育常用的學與教策略，例如多元化的評估模式、恰當及多樣化的提問技巧等，均與STEM教育的發展方向一致。總括而言，資優教育與STEM教育均致力幫助學生學會學習，以及全面均衡地發展多元潛能。

### 3. 6E教學模式

張玉山與楊雅茹 (2014) 引述Burke所提出的6E 教學模式，該模式以學生為學習中心，目的是強化STEM教育中的設計與探究能力。採用6E教學模式的課堂，學生要不斷思考、探究和解難，適用於 STEM 教育活動的推行。其六大步驟如下：

1. 投入（Engage）：引起學生的好奇、興趣和投入度
2. 探索（Explore）：提供學生建構學習經驗的機會
3. 解釋（Explain）：讓學生解釋所學到的東西，並加以改良
4. 工程（Engineer）：讓學生將所學到的自然知識、概念、技術及態度，應用至人類世界的主要問題，並獲得對有關問題更深入的理解
5. 豐富（Enrich）：讓學生更深入地學習，以便將所學應用到更複雜的問題
6. 評鑑（Evaluate）：讓師生了解學習的效果

### 4. 資優教育三元素（高層次思維技巧，創造力和個人及社交能力）

可參考「引言」的相關理念。

## 課堂設計及編排

課節	6E 教學模式	課堂內容
1	投入 (Engage)	在課堂前，教師簡介並派發工作紙及材料給學生，讓學生自主學習，製作閉合電路以掌握其原理。  課堂進行時，教師以創意的教學情景引入，讓學生想像自己是一位家居保安用品設計師，參加了「家居防盜有妙法」防盜裝置設計比賽。這設計與生活連繫，並連結學生已有的學習經驗和知識。
	探索 (Explore)	學生了解設計概念後，運用閉合電路的原理，開始構思及設計防盜裝置。
2	解釋 (Explain)	學生分組分享個人的設計，綜合組員的設計優點，每組整理及討論一個最優良的防盜裝置，並繪畫設計圖和解釋設計的理念。教師給予學生回饋，讓他們進行改良。
3至4	工程 (Engineer)	學生運用教師提供及自備的材料，應用知識和技能，合作製作防盜裝置。在製作過程中，教師透過提問，確認學生對於內容和概念的掌握，同時引導學生討論，應用設計循環的理念，改良防盜裝置設計。
	豐富 (Enrich)	在延伸學習中，學生運用 mico:bit及其他組件，設計更先進的防盜裝置。
	評鑑 (Evaluate)	各組匯報及展示設計，讓教師及同學瞭解製作的成果。學生進行互評及教師給予評語，學生也進行自評，以作檢討和反思。

### 學與教策略

STEM教育重視在課內、課外為學生提供「動手」和「動腦」的學習經歷，讓他們在探究的過程中綜合應用知識和技能，透過仔細觀察、動手實踐、反覆驗證及不斷改良，來思考解決方案和創新設計，以解決日常生活問題。本示例以創意的教學情境作引入，讓學生想像自己是一位家居保安用品設計師，參加了「家居防盜有妙法」防盜裝置設計比賽，從而提升學習動機。

根據適異性教學的理念，因應學生不同的興趣和能力，教師會給予他們建議，選擇其中一種防盜裝置進行STEM教育活動。

防盜裝置	設計和描述	難度
地面防盜裝置	在平面地上設計，當有人踏上裝置，警報便會響起。設計連接開關的部分時，可以直接應用閉合電路的原理，製作過程較簡單。	低
防盜小抽屜	這個裝置為立體的設計，拉開抽屜時形成閉合電路，警報便會響起。設計電路的位置和連接開關的部分較難，製作過程也較複雜。	中
防盜檔案夾	這個裝置為立體的設計，當翻開檔案夾時，便會形成閉合電路，警報響起。設計連接開關的部分難度高，而要製作有效的開關接觸，過程也頗複雜。	高

另外，根據6E教學模式的理論，課程設計以循序漸進方式，讓學生建構學習，並在適合的學習活動滲入資優教育三元素，以達至預期學習成果，讓學生得到適切的培育，盡展潛能。

學生應用閉合整電路的原理，先設計自己選擇的防盜裝置，過程中發揮高層次思維技巧（解難能力）和創造力（獨創力）。繼而按能力和興趣分組，分享其設計，組員互相給予客觀意見，並就該組的設計達成共識，應用知識和技能，製作獨特的防盜裝置，反覆驗證及改良防盜裝置的效能，發揮高階思維技巧（探究及解難能力）和創造力（精進力）。組內的互動也能提升個人及社交能力。

在設計和製作時，教師着重學生的學習過程，並擔當學習促進者的角色，持開放的態度，鼓勵學生多作細心的觀察，以科學的方法和態度作出客觀的分析和推論。

## 討論

本示例的目標為照顧學生的學習多樣性，並提供機會予資優 / 高能力的學生發揮潛能，培育和發揮他們高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力。學生的課堂表現反映課程達至預期成效，綜合的結論和建議簡述如下：



### 1. 學生積極參與學習活動

全班學生積極參與課堂活動，大部分學生展示出專注力和鍥而不捨的努力，並能應用閉合電路的原理，設計防盜裝置。在製作防盜裝置的過程中，學生展現出熱忱，遇到難處仍然堅持不懈，設法克服。

### 2. 學生展現高層次思維技巧、創造力和個人及社交能力

#### 高層次思維技巧

教師按照6E教學模式，計劃了不少學習活動，讓學生探索和思考，應用閉合電路的原理進行設計。在分組討論個別設計時，學生詳細研究組員的設計，分析利弊，並綜合出一個優良的裝置設計。他們能夠描述製作期間遇到的困難及其解決方法，表現出高層次思維技巧。

#### 創造力

學生設計地面防盜裝置時，嘗試設計了多個可以觸動警報的接觸位置。

#### 個人及社交能力

課堂的設計包含不少分組討論和活動，提升學生的個人及社交能力。在分組分享個別的設計時，學生投入參與和提問，並以持平態度提供回饋。

### 3. 成功推行適異性教學

為了實行適異性教學的理念，教師嘗試突破慣常全班式學習活動的設計，提供三個不同的情境和課業難度給學生，並按他們的興趣和能力進行分組活動。學生主要按自己的興趣，選擇製作哪一款防盜裝置，學習動機和投入度提升，因此有效地達到預期學習成果。



#### 4. 資優 / 高能力的學生發揮潛能

個別能力較高的學生，在延伸學習活動中設計出獨特和具創意的產品。

#### 5. 課堂實踐可改善之處

教師要兼顧學生的興趣和能力，配搭適合的學習活動，挑戰不小，進行適異性教學時也容易產生標籤效應。所以教師先讓學生因應興趣，選擇有意製作的防盜裝置，如學生能力和活動難度出現錯配的話，教師便會建議修改選擇的活動，或給予不同程度的引導和提示，進行調節也具一定挑戰性。

#### 6. 結論

按照學生的特質、興趣和能力，進行適異性的STEM教育分組活動，並配合6E教學模式，既能照顧全班學生的學習差異，亦能給與資優 / 高能力學生具挑戰性的學習經歷，以發揮他們的潛能。