

科學幻想畫 – 以繪畫形式表現出來的科學構想

科學幻想畫，即具有一定科學依據的想像畫。和發明或研究相比，它不要求學生必須具有較深的科學知識，也不追求其能否做成實物，學生只要具有簡單的科技知識或生活常識，就可大膽想像，然後透過一定的繪畫形式表現出來，如水彩畫、鋼筆畫、粉彩畫等。

如何尋找科幻畫的素材

一、深入生活 著眼現實

人類社會的進步往往是因為人們有無限的幻想，不斷推陳出新，不斷完善生活。畫科學科幻畫可先從與人類生活密切相關的衣、食、住、行著手。如右圖的「修補脊椎機械人」，它是用來幫助患有脊椎問題的人。它可以進入脊椎內，將壞死或惡性的血細胞清除，它還可以糾正歪掉的脊椎。另外，還可以利用體內的筆，用特製膠水黏合以及將脊椎骨疏鬆的地方填補鈣質。當你著眼現實進行想像，將能創造出新概念、新構思、新設計。

修補脊椎機械人



二、偷梁換柱 化難為易

偷梁換柱是指將某些難獲得的材料或難以完成的工序換成一些易獲得的材料或進行的工序。如右圖的「製水部隊」，把繁複的淨化污水過程簡易成栽種竹子的過程。灌溉機械人利用鑽頭取出地下管內的廢水，灌溉多刺竹子植物，然後收割機械人就會利用鋒利的剪刀收割成熟的竹子，並由運輸機械人利用輪子將竹子快速運送到地底。最後竹子會進入製水機械人的體內，經過磨汁及沉澱後，清潔的食水就製成了。嘗試把事情化難為易，使生活更舒適。

製水部隊



三、改變工序 減少環節

任何東西的生產都有一定的工序，縮短工序、減少環節，是技術革新的目標之一。於科幻畫來說只需要提出方法及結果就行。如右圖的「萬能煮食機」：組合了十多種功用的機械，可以自動煮好一頓豐富的晚餐，大大減少媽媽的工作量。只要寫好菜單，然後放進機器內，他便會自動操作，包括洗、切、煎、炸、炒、煮、焗。你可以把工序簡化，創造革新技術。

萬能煮食機



四、逆向思維 顛倒黑白

逆向思維是指打破常規，將既定的事實顛倒過來，是創造性思維的形式之一。科幻畫的逆向思維擁有很大的自由度。如右圖的「八爪魚吸雪發電機」，吸收並融化雪是需要大量的能量，作者則以逆向思維設計出吸收雪能夠提供能量的機械。八爪魚吸雪發電機可在雪地上行走，吸盤能把雪吸到體內融化爐內，待溶化成水後，流到水力發電機內發電，儲滿電後便返回電站，把電力輸送到地下儲電站中發電給家庭使用。你可以把黑白顛倒，把「沒可能」變成「有可能」。

八爪魚吸雪發電機



五、展望科技 大膽預見

科幻畫應和科技的新發展相聯繫，對人類新技術作出大膽、科學的預見。畫科幻畫應經常留意報章雜誌刊登的最新科技信息，然後作出預見，並用畫的形式表示出來。可以是基因工程、空間利用、克隆技術，每一領域裏，都可以作為題材。如右圖的「建築機械人」，未來的城市要進行大規模工程，例如海底城市、天空之城等，單靠人手不方便。所以，作者設計出建築機械人，它們擁有磁力飄浮的能力，能飛往高處，能承受比自身重十倍的物料。它們的行動由在空中飄浮的多鏡頭機器操作，人們把建築草圖輸入這機器，它便會指揮機械人建造。

建築機械人



以上資料參考自陝西華陰 63870 部隊子校 楊戰平，出自《少年發明與創造》月刊（2004 年 6 月）

發明或科學研究選擇題目的途徑

找到一個合適的研究題目是成功的一半，除了自身的興趣，題目的創新性、重要性、對社會的貢獻尤為重要。如何尋找到合適的題目呢？請參看以下圖表

尋找合適的研究方向	例子
1. 貼近社會生活的實際	家居噪音常見於我們的日常生活中，在此課題上，同學可找出噪音來源，並可研究減少噪音的方法，如：使用不同的隔音物料(如樹木、空氣)、如何減少噪音源(噪音阻礙物、減音設備等)。
2. 關注個人生活中的「小事」	多發掘身邊的「小」問題，並考慮利用廢棄物、便宜的方法去解決問題。例如：有同學研究水果皮作天然清潔劑的可行性，嘗試先了解清潔劑的原理，再搜集不同的水果皮，進行實驗，作進一步的探索。
3. 關心國家/本地的大事	媒體在報導新聞時，同學可了解新聞背後是否有值得跟進的地方，如探索不同工業/交通意外的成因，並因應不同的成因研究解決方法，如安全帶感應系統，乘客需扣上安全帶方能讓汽車行駕。
4. 反思現在的理論/產品	購買不同的產品時，是否會考慮其創新點，是否有留意其不足之處？自己能否改善？用什麼方法？透過新方法改善產品功能和外觀，有外國發明家就把舊有的風扇改良成無葉風扇。

研究題材及方法

方法 \ 題目	新	舊
新	最好，但很難	不錯，有改善
舊	不錯，較適合	意義何在？

(摘自「如何做好研究及撰寫科學論文」—香港城市大學生物及化學系張漢揚博士)

以往，我們可能會認為撰寫科學論文和研究報告是門高深的學問，一般只會在大學才進行。但綜觀歷屆參與大賽的論文和研究報告，無論是小學抑或是中學的作品，當中也不乏優秀並對社會有正面影響力的。因此，老師不妨多加鼓勵，同學亦不妨勇於嘗試，讓大家都擁有屬於自己的科研成果！

科學論文和研究報告的撰寫

撰寫科學論文及研究報告前，首先要擬定一個框架，框架至少包括：**目的和意義**、**實施過程**、**實施結果**、**結論**幾個部分。在撰寫科學論文和研究報告的同時，同學亦可自己撰寫**研究日誌**，研究日誌就像日記般把研究的構想、數據以至結論一一記錄下來，方便日後查看相關資料。

科學論文/ 研究報告 基本結構

基本結構	簡介
研究題目	研究題目要求 簡潔清晰 ，需要用 恰當詞語 反映 研究的範圍和程度 ，如需進一步闡明論文內容，可於主題後另加 副題 。
摘要	摘要 是構成論文的重要部份，必須簡潔清晰，讓讀者能在最短的時間內了解 研究/發明的目的、方法、研究結果及結論 。
目的和意義	目的和意義 是文章的開頭，可用 導言、引言或設題 作開端，主要闡述實驗對象的基本情況、實驗要解決什麼問題、實驗者的觀點及實驗產生的社會影響、經濟價值和推廣前景等。 *注意：每一項研究通常解決一項問題
實驗過程	實驗過程 是文章的核心，當中包括 研究方法、數據 。 研究方法 包括實驗中的條件、材料來源、實驗方法和步驟、測試手段和數據的處理方法等；而 研究結果 則把實驗取得的全部事實陳述出來。
討論及分析	討論及分析 將研究過程中的 新發現、新認識 與現有的理論相比較，闡明意義和價值。研究者應將 實驗結果及實驗中發現的問題 ，逐一進行分析作討論。
結論	結論 是把討論及分析所得出的結果作結， 回應目的中的設題部份 。研究中 可能出現的誤差、實驗的限制及有待解決的問題 也應在此部分說明。
後續研究/發展	後續研究/發展 是於研究結束後對未解決的問題作出的建議，讓研究更科學、更有說服力。當中亦會 建議如何減少誤差、改善實驗 等。
參考文獻	參考文獻 是指撰寫論文時參考的 圖書資料、論文等 。參考文獻中要註明：著者姓名、書刊名、出版社、出版時間和版次、頁碼，參考文獻中的編號應與文中加註的地方相對應。

以「SMART objective」方法制定研究目標

SMART objective 可以用來幫助確保你/小組制訂有效的研究目標。同時能為你/小組檢視研究進度、激發個人和團隊達成共同的研究目標，以具體的方法為了你及小組進行約定，及時並有效地完成定下的目標，當中的 5 項元素包括：

1. 具體 Specific

你必須檢視你/小組所定下的目標是否清晰和明確？這有助於參與者、老師知道他們的期望，同時能為實際的表現進行檢視及評估。（具體目標可能包括“研究範圍”、“研究時期”等）

2. 可量度 Measurable

目標的進展往往需要進行檢視，且需要以一個可量度的標準進行進度檢視。進行研究時可依靠研究進度表為目標作出量度，從而調整加快研究與否。這樣的一個可衡量的目標可以協助進行檢視。

3. 可實現 Achievable

不要過份貪心以一次研究解決多個問題，目標必須是可實現的，當中需要顧及資源如參加者的時間、技能。定下目標時都必須考慮

4. 現實 Realistic

目標也須是現實的，如參加者的能力是否可及，資源是否充足（電腦，工具等）、知識是否足夠等也應該加入到考慮。

5. 有時限 Timed

為目標定下時間限制，以時間表為自己與組員提供推動力進行研究。

如何撰寫摘要

摘要構成論文的重要部份，必須簡潔清晰，讓讀者能在最短的時間內瞭解研究/發明的目的、方法、研究結果及結論。摘要的範本可參考以下圖表

<p>研究題目</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 要求簡潔清晰，需要用恰當詞語反映研究的範圍和程度，如需進一步闡明論文內容，可於主題後另加副題；
<p>目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 簡介研究動機，為何選擇該題目作研究； ■ 假設 或 研究的問題；
<p>研究方法及過程的摘要，須要強調重點 / 主要步驟：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 總括研究的重點 及 簡要說明研究是如何進行； ■ 排除過程中使用物料，除非該物料對過程的影響重大或是研究的重點； ■ 排除研究者以外如導師或前人所作的研究；
<p>簡要說明研究數據及結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 只包括引致結論的重要，不需要包括圖表；
<p>結論/ 應用</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 要求簡潔清晰，用恰當詞語說明研究的重要結果作結。

參考自 [Master the Abstract Writing Process](http://www.societyforscience.org/document.doc?id=27) from John Cole, Intel ISEF D & S Chair
(<http://www.societyforscience.org/document.doc?id=27>)

例子一

(只供參考，並非指定範本)

<p>Effects of Marine Engine Exhaust Water on Algae</p> <p>Mary E. Jones</p> <p>Hometown High School, Hometown, PA</p> <p>This project in its present form is the result of bioassay experimentation on the effects of two-cycle marine engine exhaust water on certain green algae. The initial idea was to determine the toxicity of outboard engine lubricant. Some success with lubricants eventually led to the formulation of "synthetic" exhaust water which, in turn, led to the use of actual two-cycle engine exhaust water as the test substance.</p> <p>Toxicity was determined by means of the standard bottle or "batch" bioassay technique. <i>Scenedesmus quadricauda</i> and <i>Ankistrodesmus</i> sp. were used as the test organisms. Toxicity was measured in terms of a decrease in the maximum standing crop. The effective concentration - 50% (EC 50) for <i>Scenedesmus quadricauda</i> was found to be 3.75% exhaust water; for <i>Ankistrodesmus</i> sp. 3.1% exhaust water using the bottle technique.</p> <p>Anomalies in growth curves raised the suspicion that evaporation was affecting the results; therefore, a flow-through system was improvised utilizing the characteristics of a device called a Biomonitor. Use of the Biomonitor lessened the influence of evaporation, and the EC 50 was found to be 1.4% exhaust water using <i>Ankistrodesmus</i> sp. as the test organism. Mixed populations of various algae gave an EC 50 of 1.28% exhaust water.</p> <p>The contributions of this project are twofold. First, the toxicity of two-cycle marine engine exhaust was found to be considerably greater than reported in the literature (1.4% vs. 4.2%). Secondly, the benefits of a flow-through bioassay technique utilizing the Biomonitor was demonstrated.</p>	<p>Purpose</p> <p>Methods</p> <p>Data/ Observations</p> <p>Conclusions/ Applications</p>
---	--

摘自 [Master the Abstract Writing Process](http://www.societyforscience.org/document.doc?id=27) from John Cole, Intel ISEF D & S Chair

例子二

<p>可捲曲光合微生物薄膜燃料電池</p> <p>近年市場上對可捲曲薄膜電池的渴求有增無減，以配合日新月異科技產品的發展。有見及此，是次研究集中開發研製光合微生物薄膜燃料電池。第一代的薄膜電池以導電玻璃為電池的最外層，作鞏固結構之用，同時導電塑料聚吡咯以電 導化學方式塗在導電玻璃上，利用其三維網狀多孔性結構提供更大的表面面積，使生物催化劑更有效于聚合物纖維上結聚，減少電阻。該光合微生物薄膜電池顯示較大的高電力密度(619 mW/m²) 及短路電流密度(1733 mA/m²)。除此之外，研究更伸延至第二代可捲曲光合微生物薄膜燃料電池，使其能應用在不同產品。電極以聚吡咯，瓊脂複合物作基本物料，配以塑料片作鞏固結構之用，透過全生物過程產生電能(電力密度, 135 mW/m³ 及短路電流密度, 437 mA/m²)。該設計除了輕型、成本低外，電池更利用超過 90%可生物降解物料製成，對環境有正面影響。該報告是研發可捲曲光合微生物薄膜燃料電池的首份報告。</p>	<p>目的</p> <p>方法</p> <p>數據/ 觀察</p> <p>總結/ 應用</p>
---	---

摘自研究作品：可捲曲光合微生物薄膜燃料電池 潘駿生, 崔雍建, 黃耀德 (中華基金中學)

如何撰寫作品簡介

作品簡介必須簡短易明(建議不多於 100 字)，能讓公眾容易明白研究的目的及其結果(研究論文)/ 解決方法(發明品)，以下為一些例子 (只供參考，並非指定範本)

例子一：Vegetarian Escherichia coli Superman (Research)

This project can be split into two main parts including the first part which is an investigation on the killing effect of ultraviolet light on Escherichia coli. It is found that ultraviolet has limiting effect in killing E. coli. In the second part of the project, we would like to find out the DNA repairing effect of broccoli, tomato and blueberry which was said to have anticancer effect in past researches. The results show that blueberry can exert a certain effect to prevent the E. coli from mutating while the other two just have just very limited effect.

目的 1

目的 2

結果 1

結果 2

摘自研究作品：Vegetarian Escherichia coli Superman 翟文謙、于佳囡、劉安瑜 (中華基金中學)

例子二：節能煲水好保寶 (研究論文)

本研究以七種不同的煲水方法，找出在不同的時間下所需要的煤氣使用量，從而得出最節省燃料的煲水方法。經過多種不同實驗，最終發現使用闊身生鐵鑊，以小火來煲水是最節省煤氣的；若在煲水期間同時攪拌，效果會更好。

目的

結果

摘自研究作品：節能煲水好保寶 黃樂陶 (香港培正小學)

例子三：聰明介子 — 生命懸於一片介子 (發明品)

本研究旨在發明一款可重複使用的介子，以降低因螺絲鬆脫而導致的嚴重意外。本發明品的運作原理是，一旦螺絲或絲帽稍有鬆脫，介子下層部份便會彈出，作出警示，從而提醒使用者維修，減低意外的發生。

目的

解決方法

摘自研究作品：聰明介子 — 生命懸於一片介子 金薇、朱美迪、鍾佳穎 (聖公會李炳中學)

如何設計展板

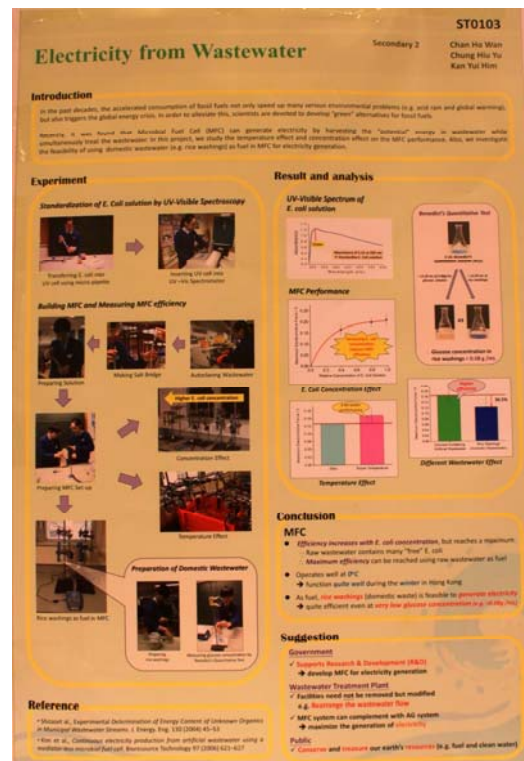
設計的展板的建議

1. 展板內容包括以下：
題目、研究目的、研究假設、方法、研究、數據（圖表、表格、圖片）、結果、討論及結論
* 研究題目簡短易明，如「天然吸濕劑」、「人工智能腳」等，能讓公眾於看到題目後便清楚發明/研究的目的（如需要可增加副題解釋研究題目）
* 字型必須不能過小，建議字型大小為 20 或以上
2. 有關目的、假設、方法、數據及結果必須**有序地展示**，讓展板能於設計者不在現場時，清楚向評判及公眾**解釋該科學研究/發明的概覽**
能簡潔的**闡明研究/發明的目的、創新點及研究結果**，並**展示出作品的創新點**
3. 能展示出作為科學研究者的你對**實驗數據、結果的嚴緊性及真確性**，此外，你可把**圖表或表格的數據轉為用圖片或圖像形式表達**，吸引公眾及評判的視線，能讓參觀者逗留於展位的時間更長久
4. 所有**圖表、表格及圖片**都必須有清晰的標題及展示**x軸及y軸的關係**，所展示的數據或內容不能過少
5. 所有**照片**都必須要有**出處**，包括在互聯網上尋找的圖片

參考例子



發明品



研究論文

如何準備問辯

<h2>問辯前的準備</h2>	<h2>問辯中的技巧</h2>
<ol style="list-style-type: none">1. 預備不同長度的講稿，講解予不同要求的對象，如 1、3 或 5 分鐘，講稿需要配合演講時所需要展示的研究或發明；2. 模擬練習，請周圍的人提供意見，減掉不良的下意識動作；3. 了解本地/國際同行的研究，尋找強而有力的參照物（例如某著名大學現在所做的研究是什麼？你的方法是否比他的還優秀？）；4. 為作品的創新點及其相關理論的演示作預備，以發明/研究的創新點為主要演講部份，配合研究的動機和起因形成一個動人的故事，展示出你對科學發明/研究的熱情；5. 可預早尋找具體的例子，於講述發明/研究項目的影響面時應用；6. 給自己的成果一個正確的定位<ul style="list-style-type: none">➤ 不要定位過高，以免讓人感覺你的視野狹窄，對你的研究素質有懷疑。➤ 同時也不應定位過低，讓評委一下子接受發明的成果不夠高，對你的作品的印象就定位偏低。	<ol style="list-style-type: none">1. 問辯時保持真誠、有禮貌、保持精神飽滿，不懂的不要裝懂，以自己的能力盡量展示你的作品及課題、亦需避免爭論，事實勝於雄辯，舉出具體的數據；2. 認真地傾聽及解答評委問題，不要聽到問題的一半便回答，回答時需要有眼神、思想的交流；3. 作品為同學所創作，評審有機會於同學簡介作品時提出問題，同學可按問題作適當回應後繼續介紹作品 **同學需要對自己的作品有充分的認識4. 把握有限時間向評委解釋作品的創新點及其優點；5. 演講及回答必須有針對性及簡短有力。可按重要性調整語速、聲調，讓評委抓到重點；6. 當評判提問到有關作品的弱點時，簡短指出作品的弱點，並舉出改善方法，淡化這個問題給評委的印象，減低失分，需要感謝評委給你提出建議；7. 其他注意事項<ul style="list-style-type: none">◇ 穿西裝/正式服裝或大會提供的服裝作賽，尊重評委，建立良好的第一印象。◇ 小組答辯：每人必須最少負責一部份介紹，同時說明研究是如何分工。