

四年級 改進與發明

重寫教科書學習重點及教學步驟

在設計單元教學時，教師細閱課文，批判地閱讀課本編者所定下來的教學重點是否合乎本學校使用，是否捕捉到課文最有價值、最有興味的地方來發揮。如有需要，可捨棄教科書所列教學重點，改由自己訂定。例如，如果所選擇的單元目標是「創意培育」而不是「說明文寫作方法」，課文《人類飛行的歷史》的教學重點，便須由教科書中的「列舉事實來說明事件的發展經過」改變為「說出現時產品的缺點，提出改良的意念」，學習活動也就應由「指導學生認識列舉事實來說明事件的發展經過的手法」，轉化成「找出人類飛行的歷史上舊發明的缺點，以及怎樣改良成新發明」。據此設計的學習課業，也就不可單依賴課文或相關產品。課文《人類飛行的歷史》對個別飛行器的發明經過和所含缺點，交代不清，教師於是在網上搜尋能說明不同飛行器改良史有關圖文，整理成篇，作課文的補充材料(見 25 及 26 頁)，所附工作紙(見 27 頁)要學生完成的任務，由屬於低階認知過程的複述、解釋、重整開始，最後要學生寫/說出穿梭機的缺點，並設計更優良的飛行器，進至高階的評鑑、創新認知過程。

然後讓學生閱讀由中小學生寫作的各種產品改良簡介(可參考《少年發明與創造》雜誌，<http://www.fmcz.com.cn/>)一方面透過更多例子，學生鞏固及內化「說出現時產品的缺點，提出改良的意念」此一概念，另一方面學習說明文--產品簡介文類的寫作方法。最後進行「我是發明家」活動，就是請同學選定一項產品，寫出它現存的缺點或要改良的地方，改良的意念(包括改良的方法、步驟、製作過程和效用等)及繪出新產品的樣子。這一任務最能讓學生發揮「說出現時產品的缺點，提出改良的意念」能力，同時也是最能讓教師反思教學成效的評估課業。教師檢視學生作品，對於有新意且符合說明要求的，予以表揚；沒有新意或有疏漏與冗贅的，予以分析、診斷及提供改善建議；對不達最低標準的，進行個別輔導。能力就在犯錯-知錯-反思-修改-犯錯的循環中養成。在學期總結評估中，我們選了《鉛筆的發明和發展史》作篇章理解材料之一。在了解由石墨條到木鉛筆到鉛心筆的演變後，問學生「鉛心筆的缺點是甚麼」，以及「怎樣作出改良」等問題。

總之，確定教學目標後，教學重點應在進度表/教學計劃內列明，教師據此設計能有助學生有效鞏固及內化的學習課業，需要時增添補充閱讀材料，最後成為試卷的一個評估重點。最重要的是，評估重點應連繫相關的教學活動/學習課業及教學目標。不應該大量測考一些未曾教過的，或一些沒有教過，但學生已經知曉的知識或已掌握的能力。

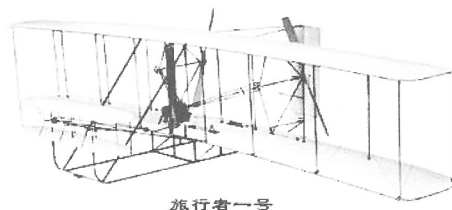
四下二 人類飛行史 用件 姓名_____ (姓名)

古人認為人之所以不能飛，是因為缺少翅膀，因此，只要造出一對合適的翅膀，就能像鳥兒一樣飛翔了。早在中國西漢，就曾有人用鳥的羽毛製成翅膀，綁在身上從高台上跳下并滑翔了幾百步。歷史上還曾出現過不少類似的「飛人」。這些「飛人」大都綁上自製的飛翼，然後從高處跳下滑翔，他們本想像鳥兒那樣拍拍翅膀直衝雲霄，然而結果大都不是重傷就是死亡。1507年約翰·達米安從蘇格蘭的斯特林城堡跳下，結果摔斷了大腿骨。六百年前「君士坦丁堡的撒拉遜人」穿上一件寬大的帶硬性支撐的斗篷，從高處跳下，結果一根框架中途折斷，斗篷立即垮下來，當場墜地身亡。而意大利的 G.B.丹蒂，1503 年試圖用自製的翼飛行，摔了下來，幸好仍然活著。

蒙哥夫葉兄弟觀察到，廢紙燃燒後的灰會往上升，推想熱空氣能使物體上昇，便用布做一個直徑十米的氣球，在氣球下方開口生火，結果氣球飛到約四百六十米的高處。後來他更利用熱氣球載動物升空並安全降落。兩個月後，羅傑和達朗特乘坐熱氣球，飛行了二十五分鐘之久，是人類第一次的成功飛行。法國物理學家查理，在氫氣球下端掛上吊籃，升至三千米的高空，開啓了高空探測大門。此時在歐洲各國，掀起了更大的熱氣球熱，大家競相比高、比快、比大、比遠來創造新的記錄，完成人類飛翔的美夢。1852年法國人亨利，製造了第一架蒸汽動力飛船。1900年德國人齊柏林，以鋁為氣囊支架的硬式飛船，試飛成功，飛船的實用性一時取代氣球和滑翔機。直到1937年，興登堡號飛船從德國飛越大西洋到美國雷克哈斯城，快著陸時，發生爆炸，以後各國才相繼放棄飛船的發展，轉而從事飛機的研究。

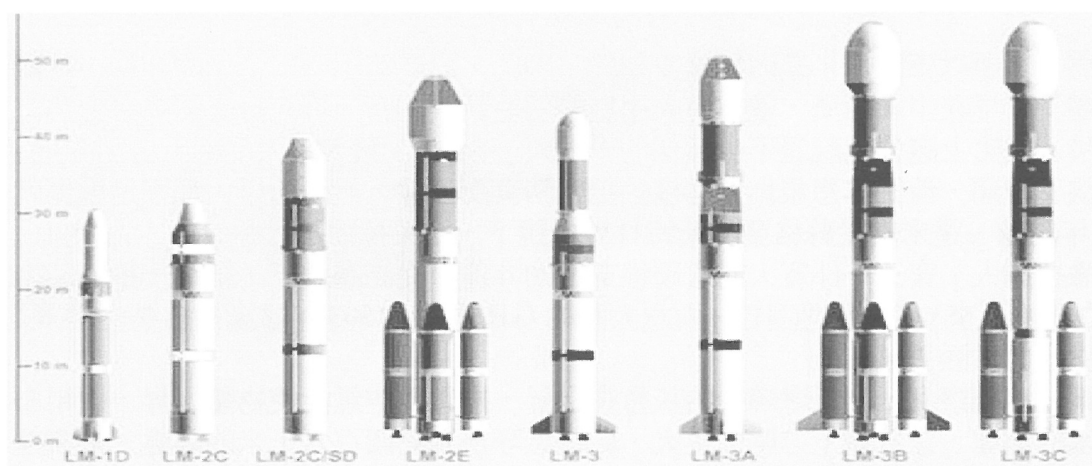


威爾伯·萊特生於1867年，他的弟弟奧維爾·萊特生於1871年，他們本來開自行車店，從小就對機械裝配和飛行懷有濃厚的興趣。1896年李林塔爾試飛失事，促使他們把注意力集中在飛機的平衡操縱方面。他們特別研究了鳥的飛行，並深入鑽研了當時幾乎所有關於航空理論方面的書籍。這個時期，航空事業連連受挫，飛行技師皮爾機毀人亡，重機槍發明人馬克沁試飛失敗，航空學家蘭利連飛機帶人摔入水中等等，這使大多數人認為飛機依靠自身動力的飛行是完全不可能的。萊特兄弟卻沒有放棄。從1900年至1902年間，他們除了進行1000多次滑翔試飛之外，還自製了200多個不同的機翼，進行了上千次風洞實驗，修正了李林塔爾的一些錯誤的飛行數據，設計出較大升力的機翼截面形狀。他們在1903年裝造出了第一架依靠自身動力的載人飛機「飛行者一號」，這架飛機現在陳列在美國華盛頓航空航天博物館內。1903年12月14日至17日，「飛行者一號」進行四次試飛，第一次飛行36米，留空12秒。第四次飛行260米，留空59秒。1906年，他們的飛機在美國獲得專利發明權。

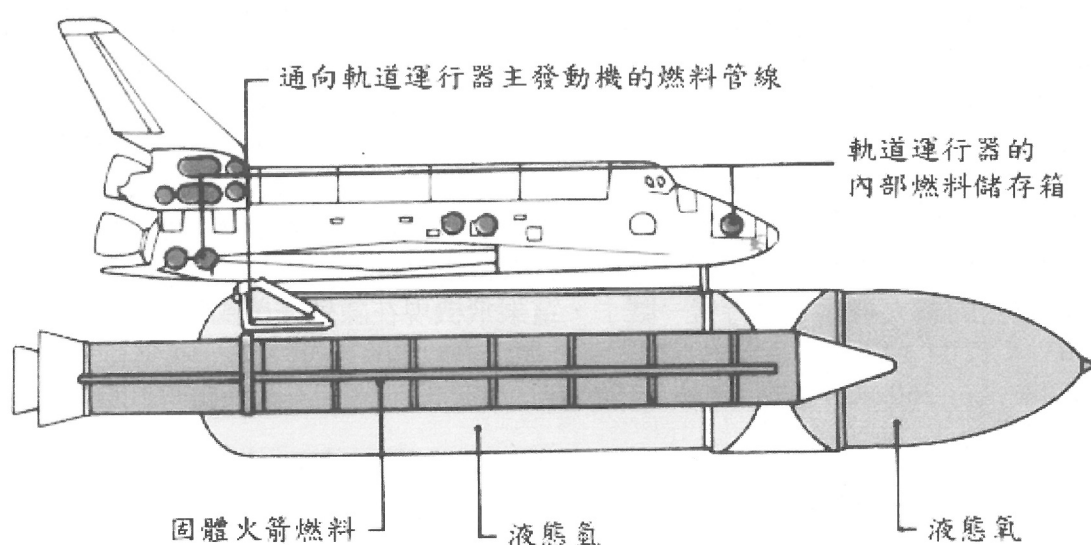


飛行者一號

飛機只能在大氣層內飛翔，但是火箭可以在外太空工作。火箭的燃料經過燃燒室燃燒以後，會產生高溫高壓的氣體，經過一個噴嘴高速噴出，形成反作用力，推動火箭上昇。



太空穿梭機總共使用五具發動機來起飛---三具在軌道運行器的後面，加上兩具外掛的固態火箭助推器。起飛時，五具發動機都點火發動，太空穿梭機產生數千噸的推力，把天空照得火紅。飛行到了約 45 公里的高空，兩個偌大的助推器已全部燃盡，於是使助推器脫離。由於重量減輕，於是太空穿梭機得以加速。之後，外部燃料箱也完成了任務，也丟棄，墜入大氣而燒毀。接下來，軌道運行發動機開始工作，把軌道運行器送入正確的軌道。助推器在被炸開而落下時，頭部會彈出降落傘，因此，助推器在落下後，不會因為速度太快而撞毀，可以再次重複使用。由於太空梭在高速穿越大氣層時會產生高熱，溫度可高達 1300°C，大多數的材料不能承受如此高的溫度，因此在機身鋪滿含矽質陶片。太空穿梭機完成任務後便可以回到地面。太空穿梭機也可以像飛機一樣滑翔進入跑道。除了外部燃料箱會因為衝進大氣層而報銷，太空穿梭機大部份都可以重複使用，這就是太空穿梭機比火箭更能節省經費的地方。但是它每次只可載五至十人，外部燃料箱和發射台成本昂貴，每一次任務的成本仍然高達五億美元，而且有兩次爆炸的紀錄，導致機毀人亡。



工作紙

一 根據課文資料及補充閱讀資料，填寫下表

發明	方法	缺點
走路	靠兩條_____走	又慢又辛苦，不能越過_____ 和_____

人做大翅 膀	用_____和_____造成翅膀 _____臂上用力搖，_____	
-----------	--------------------------------------	--

熱氣球		
-----	--	--

飛船		
----	--	--

--	--	--

--	--	--

--	--	--

二 請你克服穿梭機的缺點，設計更優秀的飛行器，為人類飛行史揭開新一頁！

--	--	--