

教 學 程 序 表

循環週次	學習目標	活動程序／活動內容	節數	教學資源／教材、備註
(一) 船的種類 (理論講解) 和 船身設計 (繪圖練習)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 依據船身的外形來把船隻分類 ◆ 了解單體船和雙體船各自的優點與缺點 ◆ 掌握徒手繪畫立體圖的技巧 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要求學生描述平日所見船的類型。 2. 然後協助學生從船身外形和推動裝置這兩方面，來把船隻分類。 3. 當學生掌握一定的理論知識後，便可以進行船身的設計。 4. 繪畫三個立體設計草圖作為家課／課業。 	2 (70 分鐘)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 學習資料／學生筆記／工作紙 ◆ 老師展示相關的模型船來協助講解 ◆ 重點放於船身設計，船身大概可分為單體式和雙體式兩種 ◆ 鼓勵學生到圖書館搜集更多相關的資料
(二) 風洞測試 (理論講解、 操作示範) 及 船身設計	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 明瞭風洞測試的原理 ◆ 了解物件的空氣動力特性 ◆ 認識獲取和分析由測試所得的數據之重要性 ◆ 掌握設計立體造型(船身)的技巧 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 展示風洞測試儀器並加以講解。 2. 若時間許可的話，讓學生(抽選)依照指示來進行風洞測試。 3. 繼續發展及改進船身的初步設計，使之綜合成多個設計提案。 	2 (70 分鐘)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 學習資料／學生筆記／工作紙 ◆ 風洞測試儀器 ◆ 一些用來作測試樣本的玩具模型，如船、車和公仔等 ◆ 繪圖用具
(三) 最後設計 及 模型製作	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 學習因應現有的資源及定下的設計準則來作出決定，選取合適的設計方案 ◆ 掌握製作立體模型的技巧 ◆ 認識選取材料時要注意的地方 ◆ 利用工具及機器把材料加工 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 老師協助學生從多個設計提案中選出較佳的一個，並把它發展及改進為最後的設計方案。 2. 依據設計方案，運用合適的材料及技巧來製造船身模型。 3. 老師可示範工具、機器的使用或材料的切削方法。 	2 (70 分鐘)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 最後設計圖必須清楚顯示主要尺寸及組合方法 ◆ 繪圖用具 ◆ 模型製作用具
(四) 動力設計／ 力學與設計 (理論講解) 及 模型製作	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 了解牛頓的三條定律 ◆ 應用力學知識於實際設計上 ◆ 設計排氣口的形狀及其安放的位置 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 老師列舉例子來解說有關的力學定律。 2. 學生解答與力學相關的問題。 3. 學生繼續去完成氣動船的習作。 	2 (70 分鐘)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 學習資料／學生筆記／工作紙 ◆ 有關力學與設計的生活實例 ◆ 模型製作用具

<p>(五) 風洞測試 及 裝嵌製作／工序 示範</p>	<ul style="list-style-type: none"> 透過客觀和科學的方法去檢視和改良自己的設計 於測試中，學習分工合作 學習固定不同組件的方法與技巧 	<ol style="list-style-type: none"> 學生在老師協助下，分組進行風洞測試，從而不斷改良船身的設計。 老師示範船身的裝嵌和氣管安裝的方法。 於引導下，探討可調較氣口位置的製作方法。氣口的設計將會影響船隻航行的整體表現。 學生繼續去完成氣動船的習作。 	<p>2 (70 分鐘)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 必須保存測試紀錄 基於時間和資源的分配，每組學生的測試次數應受到限制 可用雙面膠紙把船身固定於風洞內 安裝排氣口時，應考慮到盡量減少渦流 (turbulence?) 的產生 模型製作用具
<p>(六) 風洞測試 及 發泡膠切割機的操作 示範</p>	<ul style="list-style-type: none"> 透過客觀和科學的方法去檢視和改良自己的設計 於測試中，學習分工合作 學習如何合適及安全地使用發泡膠切割機來製作模型 	<ol style="list-style-type: none"> 學生可繼續進行測試、評估和改良設計的活動。 老師解說及示範，應於何時、何地及遵從那些安全守則來使用發泡膠切割機。 在老師協助下，使用發泡膠切割機來製作船身模型。 學生繼續去完成氣動船的習作。 	<p>2 (70 分鐘)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 發泡膠溶解時會發出有害的氣體，所以學生只可在特殊(其他工序不能替代)的情況下，才可以使用發泡膠切割機 不應長時間地使用切割機，還須要戴上口罩及安全眼罩 模型製作用具
<p>(七) 風洞測試 及 修飾工序示範</p>	<ul style="list-style-type: none"> 透過客觀和科學的方法去檢視和改良自己的設計 於測試中，學習分工合作 學習修飾模型外觀的方法和認識可選用的物料 	<ol style="list-style-type: none"> 學生可繼續進行測試、評估和改良設計的活動。 於指導下，把船身修飾得更加吸引美觀。 學生繼續去完成氣動船的習作。 	<p>2 (70 分鐘)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 必須保存測試紀錄 一些修飾模型用的物料，如顏料、膠貼紙等 模型製作用具
<p>(八) 水池測試 及 模型製作 (最後工序)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 明白於設計過程中，實地測試製成品這程序的重要性 於測試中，學習分工合作 掌握一般組合方法與技巧來完成整個船身模型 	<ol style="list-style-type: none"> 學生可在水池中進行實地測試，從而對自己的設計作出最後的改良。 於指導下，把各組件(例：船身、氣球和排氣口)裝嵌在一起。 學生繼續完成氣動船的習作。 	<p>2 (70 分鐘)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 預備一長約 2m 的水池 必須保存測試紀錄 因衛生原故，不應讓學生用口吹脹氣球，而應用空氣壓縮機來代替之
<p>(九)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 學習如何公開地展示自己的設計品 	<ol style="list-style-type: none"> 老師向同學講解比賽的細則及製成品的評分標準。 	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> 老師可安排器材來拍攝各同學的作品和比賽過程。有關檔案

水道比賽 及 評估／總結	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握客觀的設計評審技巧 ◆ 培養正確的比賽精神 ◆ 認識準確測量賽果的重要性 ◆ 於比賽中，學習分工合作 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 學生分成若干小組，輪流擔任比賽評判的工作。 3. 依學號的先後次序先進行初賽，勝出的會再作複賽，如此類推。 4. 若時間許可的話，安排學生自我展示本身設計的船隻。 5. 學生必須將風洞測試紀錄連同整份設計檔案一併交予老師評分。 	(70 分鐘)	可儲存於學校內聯網的科目文件夾內 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 每艘參賽船隻必須貼上印有班別和學號的標識 ◆ 老師可在每班中挑選出分數最高(highest)、中間 (middle) 及最低 (lowest) 的習作，來進行評分調適(Modulation)
--------------------	---	---	---------	---

設備與材料

- ◆ 風洞測試機及電腦。
- ◆ 材料：高密度發泡膠 (約 135 x 75 x 50mm)、瓦通膠板、飲管、雙面膠紙、水喉膠布、水溶性顏料、廣告膠貼和氣球等。
- ◆ 製作器具：箱頭筆、間尺、剃刀、發泡膠切割機、各式銼刀、砂紙／布、氣泵／氣體壓縮機等。
- ◆ 安全設備：口罩、眼罩及抽風機等