|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 書 冊 | 五年級 第二冊 | 單元一 | 光與聲音的探究 | 課題 | 第二課：聲音的傳播 |
| 探究/實作 | 護耳罩製作 | 總節數 | 8 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 項目 | 內容 |
| 學習目標 | 1. 認識物料特性對隔音和吸音效果的影響。
2. 探索不同物料的隔音效果，比較出最佳的隔音物料，並嘗試製作護耳罩。
3. 明白公平測試的重要性。
4. 了解設計與成本之間的關係，嘗試找出平衡點。
5. 學習及應用micro:bit編程。
 |
| 探究問題 | 1. 了解不同護耳罩的設計(外層、內層)的設計及其功效（隔音和吸音）。
2. 使用有限的材料，製作護耳罩。
3. 使用不同的物料的隔音和吸音功能，使它能有護耳的功能。
 |
| 安全事項 | 1. 做實驗時要多加小心。
2. 使用利器時要小心。
3. 適當放置所有工具。
 |

教學設計：

| 教節 | 學習目標 | 教學流程【生活例子、探究、討論、匯報、電子學習、課堂課業等】 | 資源/教具 | 預習/延伸/家課 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-2 | 1. 鞏固噪音的概念和隔音吸音原理
2. 選取合適的物料製作設施模型
3. 明白公平測試的重要性
 | (一)展示學習目標1. 鞏固噪音的概念和隔音吸音原理 2. 選取合適的物料製作設施模型 (二)探究/實作活動流程(提問/學習活動/分組學習安排等) 1. 提問（有關預習的內容及自身經歷）：
* 例：影片中的男生為甚麼時常聽不清楚？、我們可以怎樣保護聽覺？、前陣子家中學習時有沒有遇上噪音問題？、請學生說出噪音對於環境及日常生活的影響？
1. 代入情境/任務：
* 早前，因疫情關係，各位同學都在家學習。然而在家學習時遇上鄰居正進行裝修工程，鑽牆而發出噪音。在噪音的滋擾下，同學們難以集中精神專心做功課及溫習。因此五年級同學便嘗試製作一個護耳罩，減低噪音滋擾為目的，並向不同同學介紹和講解有關原理及製作重點。
* 教師帶出噪音問題很難完全解決，無論生活或工作，亦有機會面對噪音問題。為了好好保護我們的聽覺，必須選取適合的聽覺保護器。
1. 輸入（重溫噪音的概念和隔音吸音原理）：
* 教師引入噪音有關的知識：噪音的形成、保護聽覺的重要性、隔音和吸音的原理
* 學生分享經搜集和觀察後得到的資料
* 教師以學生的例子總結隔音和吸音的原理
* 隔音：較硬的物質，有效把聲音反彈
* 吸音：較鬆軟的物質，有效把聲音吸收，再於物料內不斷反彈
* 學生分享有關聽覺保護器的資料，並分享有關噪音的所見所聞
* 教師指出須配合隔音和吸音便會有更有效的護耳罩
1. 分組討論
* 學生於組內先舉出相應物料的例子
* 學生探討甚麼因素會影響你們選擇物料
* 教師邀請學生分享
* 教師就著學生的分享，引導學生進入物料測試的環節 （提問：我們怎樣可以知道物料的效能？⋯）
1. 物料測試
* 預測：就著四款不同物料去作出隔音效能的預測
* 教師告訴學生於測試之前我們可以利用日常觀察及已有知識去進行預測，並於測試後檢查自己的預測是否正確。
* 輸入公平測試的概念：
* 輸入獨立變數、因變數、控制變數的定義
* 分辨是次實驗的不同變數
* 歸納出公平測試的重要性（教師可強調是次運用的物料大小和厚度必須一致）
* 公平測試：
* 教師會於課室前放置測試裝置（按照實驗圖的位置擺放所有儀器）
* 各組學生把已剪裁好的物料夾在糖果盒中，並檢查所有micro:bit裝置是否正常
* 開啟microbit音響程式，學生需保持安靜
* 學生可分別觀察microbit儀器上的分貝及把它記錄下來
* 測試需進行兩次，確保準確性
1. 觀察及紀錄
* 測試後，學生可分享測試記錄
* 教師提問：為甚麼塑膠的隔音會比較好？
* 讓學生二人一組進行討論，並回應老師的問題
* 教師欣賞學生積極參與及回饋學生：較堅硬的物料有較好的隔音能力，而且塑膠的密度較高，故此能隔絕更多的聲音
* 教師總結：於選取的四項物料之中，隔音能力較好的位膠枱布
* 根據測試數據，引導學生說出可用塑膠作護耳罩的外層（可以以市面上的護耳罩為例）

(三)總結教師以測試結果引導學生說出我們需要用塑膠製作而成的物料去做外層, 而內層的物料可以讓學生以測試結果及隔音吸音原理去自由發揮，但必須想一下選取的原因。(四)交代家課/延伸* 收集可運用的物料，例如：舊襪子。
 | 工作紙 | 預習任務：1. 讓學生回家觀看有關噪音工作者的影片2. 搜集聽覺保護器及隔音和吸音物料的資料 |
| 3-4 | 1. 學習micro:bit編程：外置程式、廣播功能應用、蜂鳴器應用
2. 應用microbit編程原理，嘗試為測音器，分貝數據顯示器及發聲器編程
 | (一)展示學習目標1. 學習micro:bit編程：外置程式、廣播功能應用、蜂鳴器應用 2. 應用microbit編程原理，嘗試為測音器，分貝數據顯示器及發聲器編程(二)探究/實作活動流程(提問/學習活動/分組學習安排等) 1. 回顧昨天流程和測試的結果
* 讓學生重新檢視，昨天測試裝置
* 教師詢問學生從裝置裡觀察到有哪些micro:bit（分別是：測音器，分貝數據顯示器及發聲器編程）
* 教師引申出今天的主要任務為為稍後的護耳罩測試作準備，製作一套測試工具
1. 認識各種外置裝置
* 教師先派發每組一套外置裝置配件
* 讓學生嘗試分辨出那一些是蜂鳴器、測音器、擴充版等
* 教師再為每一件配件介紹
* 教師邀請學生按照物料測試的測音裝置去組裝屬於自己做的測音裝置
1. 製作microbit發聲器
* 教師告訴學生需要用哪些配件去製作發聲器
* 教師先給予時間讓學生自行於microbit網站中進行編程
* 期中，老師可到不同組別觀察他們編程的過程，並作出適切的提醒
* 教師可邀請不同組別與班中分享他們編程的方法、目標和實際操作
* 教師盡量不公開教師版的編程答案，如有組別需要教師可以私下給他們，讓他們透過觀察教師版的編程而學習製作發聲器
1. 製作microbit測音器
* 教師告訴學生需要利用哪些配件去製作測音器
* 因是次要利用到擴充程式，教師須告訴學生哪裏可以找到測試噪音值的編程方塊
* 教師給予時間讓學生自行於microbit網站中進行編程
* 期中，老師可到不同組別觀察他們編程的過程，並作出提醒（教師提醒組別使用測試噪音值的方塊時必須留意測音器連接的位置是否與編程方塊上顯示的位置一致）
* 教師盡量不公開教師版的編程答案，如有組別需要教師可以私下給他們，讓他們透過觀察教師版的編程而學習製作測音器
* 教師可邀請不同組別與班中分享他們編程的方法、目標和實際操作
1. 認識microbit廣播功能
* 教師提問：如何可以方便記錄數據者觀察分貝數據？
* 教師先讓學生與組員討論，再整理他們討論的結果。
* 教師指出microbit內設有廣播功能，像對講機一樣（microbit A 負責測量噪音值，microbit B負責顯示噪音值）
* 教師簡介使用方法，並提醒剛才已經製作了測音器，不過並未有廣播功能，所以要加入廣播群組功能
* 教師給予時間讓學生自行修改測音器的編程
* 教師需要到不同組別觀察他們的編程，並作出提醒
1. 製作分貝數據顯示器
* 教師先介紹需要使用那些配件
* 教師需重新強調此顯示器是接收測音器的數據，所以廣播群組編號需一致（教師可利用對講機的原理去解釋給學生聽）
* 教師給予時間讓學生自行於microbit網站中進行編程
* 教師需要到不同組別觀察他們的編程，並作出提醒
* 教師可邀請不同組別與班中分享他們編程的方法、目標和實際操作

(三)總結教師以同學自行製作的測音裝置去作總結，邀請同學為不同的配件介紹。教師提醒他們於製作護耳罩後需使用測試裝置去找出護耳罩的隔音及吸音效果。(四)交代家課/延伸1. 設計護耳罩2. 繼續收集可用物料 | 1. Microbit各種配件
2. 工作紙
 |  |
| 5-6 | 1. 運用聲音傳播的原理，製作護耳罩設計圖
2. 利用合適的物料製作護耳罩模型
3. 選出最佳設計方案，並共同分析其原因
4. 了解設計與成本之間的關係，嘗試找出平衡點
 | (一)展示學習目標1. 運用聲音傳播的原理，製作護耳罩設計圖2. 利用合適的物料製作護耳罩模型 3. 選出最佳設計方案，並共同分析其原因4. 了解設計與成本之間的關係，嘗試找出平衡點(二)探究/實作活動流程(提問/學習活動/分組學習安排等) 1. 回顧昨天流程和測試裝置的製作
* 邀請同學分享昨天製作測試裝置的成品和經歷
* 教師以圖像輔助介紹不同款式的隔音耳罩，展示現實生活中不同的設計（耳塞、主動式降噪耳罩、被動式降噪耳罩等）
1. 分組討論
* 教師可提醒學生於討論中可參考現實生活的例子，思考實用性、成本和製作模式等
* 學生組內分享自己護耳罩的設計圖
* 討論外層和內層的物料，並講解原因
* 學生互相給予意見
* 教師可邀請不同學生於班中分享討論結果
* 老師就著學生分享進行回饋，並提醒學生於製作時需要注意以下事項：
* 須注意製作模型的大小，是否要能夠帶上頭
* 除了隔音效能以外，還需注意舒適度/重量等
1. 製作護耳罩
* 教師須提醒學生於製作過程中需要保持安全
* 教師派發材料，分別有耳架、啫喱杯
* 課室前亦會放置一些海綿、毛巾和棉花作為內層
* 學生亦可把自己帶來的物料放進啫喱杯來作來內層
* 過程中，老師可引導提醒學生是次護耳罩是需要戴在頭上的，讓他們自行嘗試戴試的感覺，並進行調整
* 教師亦需觀察每人製作的護耳罩，如有需要可給予意見和協助

(三)總結教師總結今天的任務，提醒同學於家中如需繼續製作會議罩亦須注意安全。教師在提醒同學製作護耳罩，除了要留意它的隔音功能以外，亦須注意舒適度、重量等因素(四)交代家課/延伸1. 繼續製作護耳罩 | 1. 材料：耳架、啫喱杯、海綿和棉花、毛巾
2. 工作紙
 |  |
| 7-8 | 1. 運用聲音傳播的原理，製作護耳罩
2. 利用合適的物料製作隔音耳罩
3. 透過設計改良，製作最佳護耳罩
 | (一)展示學習目標1. 運用聲音傳播的原理，製作護耳罩2. 利用合適的物料製作護耳罩模型 3. 透過設計改良，製作最佳護耳罩(二)探究/實作活動流程(提問/學習活動/分組學習安排等) 1. 回顧昨天流程和護耳罩的製作
* 邀請同學於組內分享已製作好的護耳罩
* 再邀請同學與班中分享，分享期間必須提及選取物料的原因
* 教師稍作總結，引申出今天的重點測試和改良護耳罩
1. 護耳罩測試（一）
* 同學拿出較早前完成的micro:bit測音裝置
* 老師示範如何利用已剪裁好的紙巾盒替護耳罩進行測試

- 紙巾盒的一個側面會小孔，同學可將測音器放進小孔內模仿人類的耳朵- 同學須將護耳罩夾在紙巾盒上，就好像幫紙巾盒帶護耳罩一樣- 同學請根據裝置擺放圖放置紙巾盒及發聲器* 教師須確認是否每組都擺放好護耳罩測試的裝置
* 同學需根據老師的指示「一、二、三、開」去開啟發聲器
* 發聲器開啟途中需保持安靜，同學需觀察及記錄分貝
* 收集三次的數值，確保準確性
* 同學需根據老師的指令「一、二、三、關」去關閉發聲器
1. 改良護耳罩
* 測試過後，學生可對別人的護耳罩進行回饋
* 給予學生思考討論時間
* 學生根據得到的回饋和測試的結果，對自己的護耳罩進行改良
1. 護耳罩測試（二）
* 學生進行第二次循環製作後，再進行改良後的測試
* 測試步驟與護耳罩測試（一）相同
* 每組須整齊記錄數據，觀察護耳罩改良後有否強化他的隔音及吸音功能
* 教師總結各組的數據，找出班中隔音效果最佳的設計
* 與全班討論該護耳罩的設計，分析為何隔音效果會最佳
* 教師回饋：欣賞同學的手工和設計，並能帶出隔音和吸音的原理
* 教師欣賞同學熱烈製作護耳罩
1. 學生分享
* 學生互相給予回饋
* 學生於組內討論問題：是次活動學到什麼？選取物料的因素有什麼？可以怎樣優化護耳罩的設計？除了護耳罩，還有什麼可以用來減低噪音？
* 挑選數位同學匯報討論結果

(三)總結教師總結整個護耳罩計劃，恭喜學生，能就着日常碰到的難題成功製作出護耳罩。教師鼓勵學生須多觀察日常生活中發生的事情，找出問題，嘗試多加思考去提出解決方法。(四)交代家課/延伸1. 完成反思及自評表學生思考在製作過程中，學會的知識和感受，並邀請學生分享。學生反思後，完成自評表。老師完成教師評估表，並給予評語。 | 1. Microbit測音裝置2. 材料：耳架、啫喱杯、海綿和棉花、毛巾1. 工作紙
 |  |