

利用自製教具幫助同學了解波的前進

姚俊傑

臺南市自然與生活科技輔導團

前言

在教波前進時，國中同學很難想像，波前進時，波向前移動，而介質在原地上下移動，直接拿繩子或彈簧做實驗，但都因波一直前進，同學不易看出其中細節，只見波一直往前走，看不出繩子本身如何移動，用畫的又不會動，同學也不易理解，因此思考如何能將波固定下來，且可任易移動，以方便觀察。

經多日的思考，設計出波的移動教具，可讓波形固定，且可任易移動，讓同學了解橫波前進時，波前進方向和介質本身如何運動的關係(相互垂直)。其中材料均為就地取材，到設備組找各科剩下的教具和實驗室的材料加以利用。

製作過程

材料：三夾板 – 書商送的綜合活動的教具，玻璃管，瓦斯爐，棉線，鐵絲，小木塊。

作法：

- 1.取六塊三夾板，其中一塊鋸成二半，再用白膠黏起來(圖一)，以書本壓著數小時以便黏著牢固(圖二、三)。
- 2.拿玻璃管用瓦斯爐烤成 S 形(圖二下方)。

- 3.再拿一塊三夾板鋸下二片加小木塊當支架(圖四)。

- 4.用棉線穿過玻璃管(可先以細鐵絲穿過，再帶進棉線)，在木架上拉二條鐵絲以支撐玻璃管，再將白棉線固定在木架上，在棉線上以筆做記號(紅色或黑色均可)，以方便觀察(圖五)。



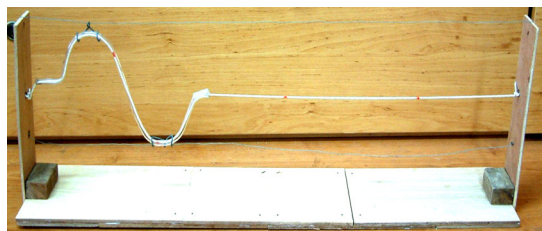
圖一、木板塗上白膠



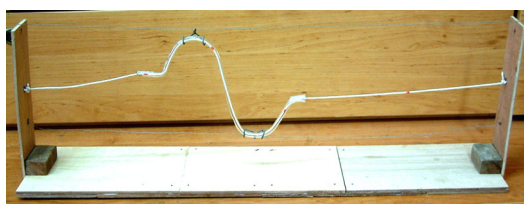
圖二、用書本壓木板半天，令其黏合。



圖三、總黏好的板子



圖四、三夾板加小木塊當支架

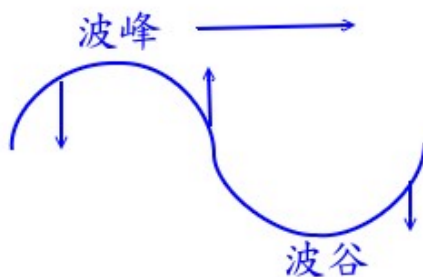


圖五、成品

教學內容

一、波前進時介質向那裡移動

1. 在棉線上點上幾個黑點，移動 S 形玻璃管，讓同學觀察介質移動情形。因繩波一下子就移開，同學還來不及看，波就不見了，本教具可讓波任意移動凍結，讓同學有時間看清楚。
2. 口訣：波峰前向上，波谷前向下。
因波峰前進時，在它前面的將變成波峰，故向上，波谷時，在它前面的將變成波谷，故向下。配合教具可讓同學更清楚。



問題討論

每次教到波的運動，要講解橫波前進時介質如何運動，學生總是一臉茫然，用講的用畫的用比的，了解的人有限，因此想做個教具來幫忙，其重點在如何將波固定下來，一要能固定，又要看得到，想過鋁門窗的軌道，壓克力，但想到材料取得和不知如何施工？最後想到用魚缸的氣管加上鐵絲彎成 S 形，加條線來拉，但結果因摩擦力太大不易拉，而放棄，最後想到用玻璃管來彎總獲成功，因怕玻璃易破加上架子，以免打破，當初用瓦斯爐烤，可發了我一小時功夫才完成，若要推廣，可改以壓克力，不必加木架，以方便攜帶。

實際反應

學生反應很好，一看就清楚了，還有人要我申請專利呢！給其他老師用，反應也很好，文科老師看了直說若當年有此教具，他就不必學得如此辛苦了。聽到這裡令人非常高興，辛苦也是值得的。

參考資料

自然與生活科技(2005)：二上，康軒文教事業。