

培養孩子的創意-以『迷你電動機』為例

吳淑芬

高雄市前鎮區佛公國小教師

一、前言

在過去傳統的教學中，我們時常用食譜式的教學來教導孩子，使得孩子開始慢慢的失去自己的想法與獨立思考的習慣，因為在學習的過程中只要按照老師的教學流程按部就班，不僅不會錯而且還會得到好成績。但是隨著時代變遷，我們發現孩子們真正需要的不是「好成績」，而是能面對日新月異的高科技時代。如何能培養出能夠面臨如此進步神速的時代？這是新一代老師的使命，也是教育部推行九年一貫課程的精隨。希望孩子能擁有帶得走的能力，而非背不動的知識。

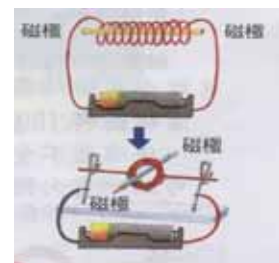
如何提升孩子的能力呢？以自然與生活科技領域而言，要提升孩子的創造力並非難事，只是老師在作推動之際，利用問題解決的模式，制訂一些問題讓學生去解決，他們便會有無限的創意激發而來，不過，千萬別預想孩子能如同愛迪生有獨特的發明，其實他只是孩子，很難有超過大人領域的想法，畢竟他懂得不多，只要能擁有不同於其他孩子或書本以外的想法，就可以得到許多創意。以下我就以六年級自然與生活領域中『電動機』單元作為引導孩子創造力的範例與大家分享。

二、活動內容

(一)單元名稱：迷你電動機

(二)實驗目的：

1. 藉由製作迷你電動機的過程去享受科學的樂趣。
2. 知道電動馬達的製作原理,並與電磁鐵的概念做結合。



圖一

3. 會利用生活中的物品去製作電動機,並發揮學生的創意。
4. 學習如何將會漏電的電線利用絕緣膠帶來包紮。

(三)實驗原理：

利用漆包線纏繞後所形成的線圈通電後會形成電磁場,與永久磁鐵間的交互作用而製造出來的轉動線圈(如右圖一),稱為迷你電動機(實品如圖二)。



圖二

(四)實驗材料：

1. 漆包線
2. 3號電池 1~2 個
3. 圓形磁鐵 1 個〈永久磁鐵〉
4. 2 枝迴紋針〈用鐵絲纏繞〉
5. 電線一段(一般在市面上的五金行只能買的到交流電用之雙電線,可以順便教導學生交直流電的差別,使學生不與生活脫節。)
6. 底座一個〈依據學生的創意自由攜帶,越環保越好。如:插花用硬海綿、保麗龍、黏土、紙盒、橡皮擦…。〉

		
漆包線有粗、有細,須依據線圈可支撐的大小做決定,筆記細的漆包線可以做出更小的迷你電動機。	電池是電力的來源。	一般迴紋針有兩種,一種是有包塑膠膜的,我們要用另一種沒有包塑膠膜的。
		

一般常用的電線是條並黏在一起的,學生使用時須將兩條電線割開,若不小心切破塑膠套,需用絕緣膠帶包紮起來以免漏電!	底座只要是能將迴紋針架起來,便可以使用。讓學生自行思考家中可以廢物利用的物品來使用,或者垂手可得的物品,不要在另行購買。例如:麵包黏土、紙黏土、保麗龍製品、海綿、橡皮擦……。
---	---

(五)製作工具：

尖嘴鉗、剪刀、鉛筆、刀片、透明膠帶、絕緣膠帶、砂紙,如右圖三。



圖三

(六)製作方法：

1. 將漆包線纏繞在筆桿上,要注意同向,並且要紮緊。約 20 圈後取下,將兩端預留處往線圈纏繞拉緊,以便作為線圈與迴紋針的支點。

2. 預留之漆包線兩端,利用砂紙將一端漆全去掉,而另一端紙刮掉下方的漆,如右圖四,並藉此與學生討論去漆的情形會如何轉動。



圖四

3. 將迴紋針最外端拉直形成”“的形狀,將它架在準備好的底座上,並將現圈放置上去。
4. 將一般常用的電線切開成兩條電線,連接在迴紋針與電線間通電後即發現線圈轉動不停。

(七)學習單：

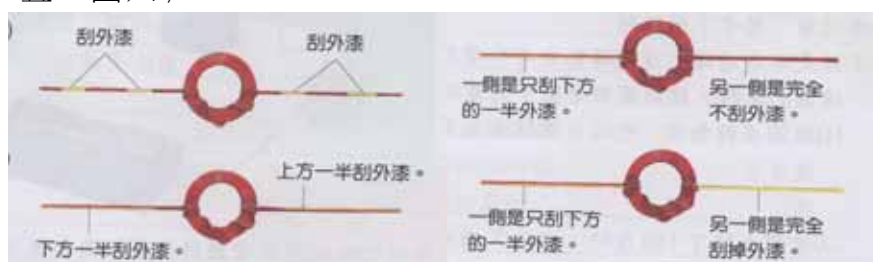
教師印製好的學習單常常侷限住學生思考或創造的能力,而且非常浪費影印的碳粉,所以本單元則利用空白的紙給學生去想像、發揮及紀錄。

紀錄的內容有材料、配件的功能、配件的價錢、配件可替代的東西等，以及製作的步驟及注意事項。

在做紀錄的同時也將所有材料與步驟紀錄一次，可加深印象，同時可以使學生再製作前做一次想像製作中的困難點或不了解的地方。

學生在做記錄的同時，老師可以利用機會發材料，如此才能使學生的上課秩序控制下來，不會利用發材料時聊天。

可以配合學生操作時面臨的問題和習作的內容做問題深究。(如圖五、圖六)



圖五

(八)教學流程：

1. 製作一台迷你電動機,利用其會轉動吸引學生後與學生進行討論。
2. 討論其原理、配件及材料〈要越省錢越環保越好〉、製作工具以及注意事項〈配合學習單〉。習作內容,如右圖,與學生進行問答技巧的討論,先釐清學生的困惑
3. 電線及漆包線可全班一起購買者由老師準備，其他由學生自備。
4. 動手製作迷你電動機,會轉動者即可通過。如協助其他同學製作並找出原因者加分。



圖六

(九)作品特色：

1. 材料很好取得,皆為家中常見物品,除了漆包線外。
2. 讓學生一人製作一台,每個人皆可參與製作。
3. 加入絕緣膠帶的使用時機及方法。
4. 學生可利用已知的概念再加以發揮創意。

三、創意激發：

爲了能激發出學生的創意，老師必須在某些方面設計限制，而在某些方面開放限制，例如在本實驗中，對於材料的選擇使用上就沒有限制，但是，卻要給予環保、簡單、隨手可得、便宜、廢物利用等方面的限制。詳細規定如下：

1. 不可使用簡便的電池座：電池座限制了學生創意的發展，也會使學生上失了解電路的功能，更無法體會電池座帶來的便利，與發明者的創意苦心。
2. 提供學生交流電用電線：一般在文具行因配合學校單元使用會訂購特製的直流電電線，學生便無法了解平時生活中常見的交流電線，且直流電線比交流電線昂貴。
3. 只提供一段交流電線、尖嘴鉗、絕緣膠帶：
 - (1.)教學時，必須讓學生比較交直流電線之不同，讓學生將他切割成兩條電線使用，再複習舊經驗中如何導電與通電。
 - (2.)利用尖嘴鉗將兩端塑膠膜拔除，裸露出銅線以便導電，學生順便學習如何使用尖嘴鉗的技術。
 - (3.)學生只要切割不好弄斷了或者脫皮了（絕緣塑膠膜脫落）立即上前要求更新，我會以環保與浪費資源的理由告訴他可以利用絕緣膠帶包紮再利用。學生便可藉此機會學習絕緣膠帶的使用。
4. 漆包線刮錯了要先想一想哪個地方錯了?有沒有補救的方法?會商後才再提供一段漆包線。

5. 底座的材料原則上老師不提供，需要學生自行想辦法找出越便宜或廢物利用的物品，所以有學生便利用蛋糕或家電用品保護用之保麗龍、橡皮擦、免洗餐具等來作為底座，皆富有創意，以及解決問題的好方法。

四、價值：

1. 利用製作來加深概念,並知道每一個步驟的關聯性與功用。
2. 學生在製作時非常投入,並在看見線圈轉動時感到興奮。
3. 利用週遭的物品來製作,啓迪學生即席創作的意念。
4. 瞭解身邊較複雜的事物其實是一些簡單的概念所構成的。
5. 學生會自行發明電池座以方便使用；有些學生會希望能製作出更加迷你的電動機，於是會發揮其創意。
6. 製作一台迷你電動機,利用其會轉動吸引學生後與學生進行討論。

問題與探討：

7. 當兩端的漆都去掉時,會形成反轉的轉動,為避免反轉的情況,一端只能去一面,利用造成斷電來遏止。
8. 學生不一定帶圓形磁鐵,其他的磁鐵也可以與之討論如何讓它轉動。
9. 有些學生會帶電池座,不鼓勵使用,希望能自己研發,學生便因此發明了電池座與電池架。

參考資料：

六上南一第五單元迷你電動機

電動機的歷史: <http://science.0-k.com/lisa/Sciencetist>

電動機互動學習網:<http://content.edu.tw/primary/nature>