

3.13 慈幼葉漢千禧小學－磁浮玩具車

老師	孫少瑜老師、林藝雯老師、徐梓恩老師、楊梓濠老師
應用科目	常識科
適用年級	小學三年級
學習目標	(1)學生能認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的原理。 (2)學生能學習如何判定磁極。 (3)學生能認識磁浮玩具車的設計及操作原理。 (4)學生能把磁鐵放在玩具車的不同位置並進行測試。 (5)學生能紀錄結果及分析磁浮玩具車的表現，找出最佳的設計。
運用了的電子教學設備或工具	Arduino（作為測速器）

課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學三年級學生，教學設計配合三年級常識科「交通真方便」的內容。透過學生在生活中觀察到磁浮火車的運作，與一般陸上交通工具的不同，從而思考解難的方法。學生們看到所有陸上的交通工具都是有輪子的，即使是行駛得很快的地鐵也是用輪子來走動的。為甚麼磁浮列車卻沒有輪子呢？究竟磁浮列車是怎樣運作的？磁浮列車漂浮在軌道上行走的科學原理是甚麼？怎樣能使它行走得更快呢？學生們一起製作磁浮玩具車，探究當中的科學原理！設計中運用了 Arduino 作為測速器，使學生更容易收集到磁浮玩具車運動的數據。



課堂設計內容

課堂	時間	目標	內容
第一、二節	70分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 學生認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的基本原理 ◇ 學生能認識磁浮火車運作的簡單原理 ◇ 學生能學習如何判定磁極 ◇ 應用有磁鐵效能的知識，解決日常活中的難題 ◇ 自製磁浮玩具車並進行測試 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 透過學生在生活中觀察到磁浮火車的運作，與一般陸上交通工具的不同，從而思考解難的方法 ◇ 學生能認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的基本原理並學習如何判定磁極的兩極 ◇ 學生嘗試在生活中搜集不同的物品作為被磁鐵吸引的物品，進行測試 ◇ 認識磁浮玩具車運作的簡單原理並與組員一同設計磁浮玩具車上四顆磁鐵應該擺放的位置

課堂	時間	目標	內容
第三、四節	70 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 依設計循環測試自製磁浮玩具車 ◇ 認識 Arduino 裝置 分析測試結果，並作出改良	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 每組製作好磁浮玩具車 ◇ 依步驟測試磁浮玩具車的效能 ◇ 利用 Arduino 作為測速器，使學生更容易收集到磁浮玩具車運動的數據。觀察及記錄測試結果 ◇ 根據結果討論玩具車上四顆磁鐵應該擺放的位置，並分析哪一種設計行走的車身較快及較穩 ◇ 總結所學及思考改良 ◇ 時間許可，重覆測試步驟

學習效能評估

學生對 Arduino 的認識不多，因此在製作過程中，主要由老師輸入程式及處理電子設備的技術問題。學生進行活動的時間相當投入，每組學生均可完成三次的測試。

透過實驗，學生明白到磁浮列車利用磁極的同極相斥的原理，讓車子浮在軌道上行駛。他們在自製的磁浮玩具車的底部和路軌的頂部分別裝有兩組磁鐵，運用同極相斥的原理，使玩具車浮於路軌上而移動。當玩具車前進時，由於玩具車和路軌並沒有產生任何摩擦力，所以能以極高速度前進。

實驗中，學生探究四顆磁鐵應該擺放在哪個位置才能使磁浮玩具車行走得最快和最穩定。同時，他們亦能說出推動磁浮玩具車的力的大小，會影響玩具車行走的速度。

實驗後，學生大多認為四顆磁鐵應該擺放在車身四角位置能使磁浮玩具車行走得最快和最穩定。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 學生從生活經驗出發

是次磁浮玩具車活動以常見交通工具作引入，讓學生聯繫生活經驗，再設計及製作磁浮玩具車，能加強學習內容與學生的生活經驗的聯繫。

2. 展現合作能力

學生以小組形式進行活動，分享及吸取別人的意見，改良自己的作品。學生亦能對不同組別的作品給予建設性的意見，以設計出行駛速度更高的玩具車。在過程中，學生除了能應用所學，亦能在過程中學會互相尊重及彼此欣賞。

3. 自主學習

學生完成第一次測試時，要透過共同思考、通過討論、分析，構思改良方法。相信當他們成功設計出走得更快更平穩的玩具車時，相比只有老師講解，會獲得更多滿足感和成功感。

教學反思

是次活動時間較為緊湊，若時間許可，可讓學生先搜集資料，比較磁浮列車與其他火車的行駛速度，讓學生更能認識磁浮列車的好處；或加入車輛負重實驗，令內容更充實、學習更具挑戰性。

雖然部分紙板尺寸有誤差而影響測試結果，但也讓學生思考如何解難。建議定制相同尺寸的紙板作為車身，使活動能更順利進行。同時，可運用一組共同使用的玩具車發射器，讓玩具車以相同的力去發射，使學生了解公平測試對實驗的重要性。



利用 Arduino 作為測速器，學生依步驟測試磁浮玩具車的效能