扯鈴眞好玩

高小組物理科第三名

台南縣六甲鄉林鳳國民小學　　作　　者：林奇姿、莊秋紅

指導教師：梁炎泉、許麗香

一、研究動機

我們是一群鄉下的小孩子，從小就有愛好自然及運動的天性。有一天看到老師雙手扯動著一個輪子把玩著，感到很驚訝與好奇，一問之下才知那是我國古老童玩“扯鈴”。經老師的指導與介紹，我們開始學習，沒幾天扯鈴果然得心應手嗡嗡作響，好不迷人，就這樣我們愛上了它，而揮別了電動玩具，時日一久，我們學會了很多動作，同時發現優美的動作需有快速的運鈴才能完成。因此，我們在老師的指導下嘗試各種探討實驗。終於我們技術突飛猛進，首次參加比賽即獲得七十六年全國中正杯團體冠軍，爲了使民俗體育更蓬勃發展。我們願把我們的研究探討提出供有興趣者參考。

二、研究目的

㈠使兒童從玩當中體會出扯鈴運轉原理及技巧，並培養思考能力。

㈡使兒童能從遊戲中，加以觀察、比較、研究、紀錄、分析、綜合整理、激發兒童做事能力及養成良好運動態度。

三、研究設備與器材

㈠研習用具：照相機、碼錶、鉗子、尺、剪刀、標籤。

㈡研習材料：各式扯鈴、各種鈴繩、各種鈴棍、鐵粉、細沙。

四、問題探討

實驗㈠扯鈴是利用什麼原理轉動的？

方法：1.由實際操作中，觀察它爲什麼會轉動！

2.參考有關書籍。

結果：1.發現扯鈴之所以會轉動是利用槓桿原理，及滑輪、輪軸原理之運用。

2.拉動繩索之作用力，使扯鈴轉動。

3.鈴繩與鈴軸之間的摩擦力，使鈴轉動。

實驗㈡鈴繩夾角角度對鈴運轉速度有影響嗎！

方法：1.將扯鈴繩夾角角度分30°、45°、60°、90°、120°等五種。

2.令同一學生以同一種運鈴方式對各角度各作15下高運鈴，開鈴後讓鈴自由轉動，另一學生觀察紀錄。

結果：鈴繩夾角角度對運鈴轉速之比較。

運轉時間 角度 / 次數	30°	45°	60°	90°	120°
1	10′ 9	12′ 9	14′ 6	15′ 1	14′ 3
2	11′ 2	12′ 6	14′ 6	14′ 7	14′ 6
3	12′ 8	12′ 9	14′ 1	15′ 2	14′ 5
4	12′ 8	13′ 2	13′ 2	15′ 3	14′ 2
5	12′ 2	12′ 8	12′ 7	15′ 2	14′ 3
平 均	11′ 7	12′ 9	13′ 6	15′ 2	14′ 3

發現：1.運鈴夾角角度約90°爲最適宜。

2.角度太小影響雙手活動範圍、角度太大易抵銷右手動力減慢轉速。

3.扯鈴運鈴順單手拉（右手用力）才能不斷加速。

實驗㈢鈴繩套鈴方式對運鈴速度有影響嗎？

方法：1.將套鈴方式分爲五種如下表：

2. 用各種套鈴方式如實驗(二)中方法 2 行之。

發現：1. 運鈴方式以繞綫套鈴右線在內爲最快。

2. 傳統方式的交叉套鈴右線在內，加速慢且影響動作美觀。

結果：鈴繩套鈴方式對運鈴轉速之比較：

運轉秒數 / 方式 / 次數	交叉套鈴右線在內	交叉套鈴右線在外	繞線套鈴右線內	繞線套鈴右線外	開運繩鈴
1	10′ 1	11′	14′ 9	13′ 7	12′ 2
2	10′ 2	11′	15′ 1	13′ 7	12′ 1
3	10′ 2	10′ 9	15′ 1	13′ 6	11′ 9
平均	10′ 2	11′	15′ 1	13′ 7	12′

實驗(四)運鈴方法對轉速有影響嗎？

方法：1. 將運鈴方法分爲五種如下表：

2. 由一名學生以各種方法均高運鈴 10 秒後開鈴計時，如實驗(二)中方法 2 行之。

結果：運鈴方法對運鈴轉速之比較：

運轉時間 / 方法 / 次數	低運鈴	高運鈴	上下飛舞	圓蝴蝶	開運繩鈴
1	10′ 7	12′ 3	13′ 6	13′ 2	10′ 1
2	10′ 9	12′ 5	13′ 5	13′ 4	10′ 3
3	10′ 9	12′ 4	13′ 5	13′ 4	10′ 1
平均	10′ 9	12′ 4	13′ 5	13′ 4	10′ 2

發現：1. 上下飛舞及圓蝴蝶運鈴方法比傳統運鈴方法加速快。

2. 上下飛舞右手作用力大，圓蝴蝶方法摩擦軌跡大，加速亦快。

實驗(五)鈴繩質料對鈴轉速有影響嗎？

方法：以五種粗細相同，質料不同之鈴繩如下表，以上法行之。

結果：鈴繩質料對運鈴轉速之比較。

運轉時間 \ 方法 / 次數	麻紗	棉紗	麻繩	塑膠繩	尼龍繩
1	15′ 2	15′ 6	18′ 7	19′ 1	13′ 6
2	15′ 3	15′ 4	18′ 7	19′	13′ 4
3	15′ 2	15′ 5	18′ 6	19′	13′ 1
平　均	15′ 2	15′ 4	18′ 7	19′	13′ 4

發現：1.塑膠繩運鈴最快、麻繩次之、棉紗第三、麻紗第四、尼龍第五。

2.塑膠繩雖快易捲曲、麻繩用久易絞繩故均不適用，以棉紗繩、麻紗繩較爲適合，且耐用。

實驗(六)鈴繩的粗細對運鈴速度有影響嗎？

方法：1.選質料相同，粗細不同的鈴繩五種如下表。

2.高運鈴15下後觀察計時。

結果：鈴繩粗細對運鈴轉速之比較：

運轉時間 \ 粗細 / 次數	1.8 mm	2.2 mm	2.6 mm	3.0 mm	3.4 mm
1	14′ 9	15′1	15′ 2	15′ 3	14′ 9
2	15′ 4	15′2	15′ 2	15′ 3	14′ 9
3	15′ 4	15′3	15′ 1	15′ 3	14′ 9
平　均	15′ 4	15′2	15′ 2	15′ 3	14′ 9

發現：1.鈴繩粗細對運鈴轉速影響不大，唯太粗易絞繩，太細易斷危險。

2.以直徑約3 *mm*的繩最適合。

實驗(七)鈴繩長短對運鈴轉速有影響嗎？

方法：1.以相同質料、粗細，而不同長短之鈴繩五種如下表：

2.高運鈴15下後觀察紀錄：

結果：鈴繩長短對運鈴轉速之比較：

運轉時間 次數 \ 長度	100 公分	110 公分	120 公分	130 公分	140 公分
1	13′ 3	13′ 4	13′ 8	15′ 3	14′ 8
2	13′ 3	13′	13′ 8	15′ 5	14′ 7
3	13′ 2	13′ 3	13′ 7	15′ 4	14′ 8
平　均	13′ 3	13′ 3	13′ 8	15′ 4	14′ 8

註：運鈴者身高133公分。

發現：1.鈴繩的長短隨各人身高之不同而改變，太長、太短均影響運鈴速度。

2.最適宜的長度爲自己兩手側平展開之長度。

實驗(八)鈴棍的質料對運鈴速度有影響嗎？

方法：1.選質料不同之鈴棍三種如下表：

2.高運鈴15下後開鈴觀察計時。

結果：鈴棍質料對運鈴轉速之比較：

運轉時間 次數 \ 質料	木棍	膠棍	藤棍
1	15′ 4	15′ 8	15′ 3
2	15′ 5	15′ 5	15′ 4
3	15′ 4	15′ 5	15′ 4
平　均	15′ 4	15′ 5	15′ 4

發現：鈴棍質料對運鈴速度影響不大，唯木棍堅固耐用，適合初學者使用，塑膠棍無棍頭繩結便於作動作。

實驗(九)鈴的重量對運鈴速度有影響嗎？

方法：1.選軸心及鈴面均相同而重量不同的鈴四種如下表。

2.以不同重量的鈴高運鈴15下，開鈴觀察並計時：

結果：鈴重對運鈴速度之比較

時間 重量 / 次數	150 公克	200 公克	300 公克	400 公克
1	11′ 7	15′ 4	13′ 8	12′ 6
2	11′ 9	15′ 8	14′ 2	12′ 3
3	12′ 1	15′ 4	14′ 6	12′ 3
4	11′ 9	15′ 2	14′ 3	12′ 1
5	12′ 1	15′ 4	14′ 2	12′ 9
平　均	11′ 9	15′ 4	14′ 4	12′ 3

發現：鈴重以 200 公克運鈴速度最快。按國小五上自然混動快慢原理應爲 400 公克＞300 公克＞200 公克＞150 公克，但阻礙摩擦力亦爲 400 公克＞300 公克＞200 公克＞150 公克，因此以 200 公克的鈴轉速最快。

實驗(十)那種 鈴運轉速度最快最穩？

方法：1. 搜集各種不同的扯鈴數種如下表：

2. 高運鈴 15 下後開鈴，觀察計時。

結果：各種扯鈴運轉速度之比較。

運轉時間 次數 / 種類	1	2	3	4	5	平均
鈴重190公克 鈴面8.5公分	8′ 8	8′ 8	9′ 2	10′ 2	10′ 3	10′ 2
鈴重200公克 鈴面 10公分	12′ 4	12′ 3	12′ 2	12′ 4	12′ 2	12′ 3
鈴重200公克 鈴面 11公分	15′ 1	15′ 3	15′ 2	15′ 3	15′ 6	15′ 3
鈴重210公克 鈴面 11公分	15′ 2	15′	14′ 8	14′ 8	15′ 2	15′ 2
鈴重260公克 鈴面 11公分	10′ 5	14′ 6	14′ 4	15′ 2	14′ 8	14′ 8

發現：1.鈴面小重量輕的鈴，比鈴面大重量重的鈴轉速慢。

2.目前普遍而實用的鈴重量約爲200公克，鈴面直徑約爲11公分。

3.塑鋼鈴比木頭鈴耐用，且響聲大，選用時尤以雙邊鈴板能活動的爲最佳。

五、結　論

㈠扯鈴之運轉原理是滑輪，輪軸原理之應用，藉著手拉動鈴繩與鈴軸之間產生摩擦力而帶動鈴加速運轉。

㈡初學者宜以夾角約90°而右手單手拉，左手自然平擺，如此運鈴最順暢，加速亦快。

㈢以繞線套鈴右線在內，用圓蝴蝶及上下飛舞方式運鈴，速度最快，動作最美。

㈣鈴繩質料影響運鈴速度，宜選用麻紗、棉紗繩最耐用，適宜。

㈤鈴繩粗細及鈴棍質料對運鈴轉速無大影響，但得隨需要選擇適宜之鈴棍！及用約3 *mm*之鈴繩爲最理想。

㈥鈴繩之長短隨個人身高而改變，最適宜之長度爲自己兩手側平舉之長度。

㈦選擇一個耐用美觀重量約200公克直徑約11公分且平穩容易加速的鈴，配合著摩擦系數較大且適合自己雙手側平舉的棉紗繩，應用繞線套鈴右線在內的方式，加上鈴繩夾角約90°的高運鈴單手拉，或上下飛舞、圓蝴蝶等運鈴方法，則你的扯鈴技術亦將大大進步，且感到扯鈴眞好玩。

六、參考資料

國立編譯館主編國民小學自然科教學指引第九册

評　語

1.對扯鈴的操作有詳細深入的分析，分析的觀點頗爲實際且具創意。

2.學生的現場表達純熟生動。

3.在數據的擷取及處理上頗爲細心。