

帶著走的「靜力平衡」__排灣族頂物

類別：自然理工類

模組單元名稱：帶著走的「靜力平衡」__排灣族頂物

設計人：陳至曄

研習編號：WOLF12019

教學年段：八年級

教學總時間：4 節（4×45 = 180min）

教學前準備：將學生分成 6 組（每組至少 4 人），各組要有隊名和隊呼，告訴學生這是一場競而不爭的學習競賽，既然是比賽，就一定要產生贏家，所以在課程開始之前必須將「評分規準」說明清楚，所有的學習單和評量都能夠具體量化，而最後贏家的獎品則要保密到最後一刻，多數的學生會因此而保持高度的戰鬥力！而我會準備與文化或科學相關的玩具作為獎勵。

設計理念：

前些日子開車經過來義鄉古樓部落，看見一位vuvu頭上頂了一個竹籃，喚醒了我五歲前的記憶，還記得當時曾祖母時常牽著我的手，帶我到田裡摘取一些農作物，是的，牽著我的手，工作要用的器具都在頭上的竹籃裡，回家時，頂上的竹籃裡也裝滿了地瓜、芋頭等作物，依然能夠牽著我的手！我長大了，曾祖母也早已離開人世，記憶塵封，身為曾孫的我早就不能算是個全然的原住民，只有血統沒有傳統！有幸參與此次的WOLF模組製作，讓我有機會再一次變為真正的原住民，飽受西方科學影響的我，深深了解到「排灣族婦女的頂物」是一個既優雅又實用的「靜力平衡」，讓我們拭目以待吧！

自然與生活科技八年級下學期第六章「力與壓力」，其中的「兩力平衡」和「壓力的定義與應用」所需節數大約4節課；本章是國中生第一次進入「力學」的領域，但是教材往往過於死板，提到向量、力的效應、力的種類、彈簧秤、力圖、兩力平衡、壓力、液體壓力、大氣壓力、摩擦力、浮力等專有名詞，經過本章後，學生對於理化科目的學習大多數都放棄了！學生放棄理化是科學教師的過錯。看到排灣族婦女的頂物確實讓我的眼睛一亮，從來沒有想過，原來自己的母文化中就隱含著最高級的「靜力平衡」，還能夠帶著到處走呢！這次我只用到其中一部分來教「兩力平衡」和「壓力的定義與應用」，此模組預計使用4節課，正好與原本所需的節數相同，所以能夠實際用來取代現行的教材。

一、傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

(1) 排灣族婦女頂物之傳統意義

(2) 不同地區頂物之異同

2. 教材細目

(1) 排灣族頂物的傳統意義：

台灣原住民搬運農作物或貨物的方式是以頭頂物、以額頭背物，或者以雙肩背物等方式，排灣族人亦是如此，但在排灣族的社會中只有婦女才能以頭頂物，傳統的頂物籃是竹編的籃子，現在也會以塑膠編的籃子取代，通常拿來裝芋頭、花生、野菜及地瓜等體積較大的農作物，像小米等體積較小的作物則須使用特製的籃子以避免小米掉落。

過去曾經參與「原住民大專生返鄉服務」的工作，進行田野調查、資料收集、編輯部落史的經驗，據當時訪談得知，排灣族婦女習慣背針織包，大多是裝較小貴重的物品，不適合去田裡工作時使用，因為排灣族農地距離部落不會太遠，不需長途跋涉時，也沒有太陡峭的地形，所以自然就發展出以頭頂物的習慣，以頭頂物能夠空出雙手工作，對於優雅的排灣族婦女來說，是非常方便的唷！過去曾經聽耆老說，最強的婦女能夠頭頂八十公斤的重物呢，不知道是不是真的？

傳統排灣女孩子從五、六歲就開始以頭頂物，起先用小籃子裝一、二個地瓜，學會讓籃子不會搖晃掉落，然後試著走上坡、再走下坡，重點是控制重心和捉到平衡，然後隨著年紀長大逐漸增加重量，最後不管是小米、芋頭地瓜、西瓜，就都難不倒了。來義鄉文史工作者尤振成說，以前的婦女除了頭頂上放重物，後面還能夠揹小孩，空出來的雙手還要牽牲畜或拎著東西，有些 *vuvu* 更厲害，可以一邊頂物、一邊走路、外加編織，整個身體都處於工作狀態，這真是令人吃驚啊！

(2)排灣族語教材「頂物」：

a.頂物（動詞）：羅馬拼音 *temugul*，頂著竹籃或其他物品的動作。

b.頂上墊物（名詞）：羅馬拼音 *ingel*，頂著竹籃時墊在頭與竹籃之間的物品，過去主要是捲成圓圈的芒草，現在則是使用毛巾替代。

c.頂上竹籃（名詞）：羅馬拼音 *dradrakuyan*（來義鄉）、羅馬拼音 *cepeng*（泰武鄉），頂物時使用的容器，主要使用竹片編織而成。

(3)不同地區頂物之異同：

全世界很多民族都發展出用頭頂物的搬運方法，台灣傳統的排灣族女性也擅長此道，來義的文史工作者尤振成說，在來義，傳統搬運方式男女有別，男人搬東西用扛或用挑，女人一律用頂，跟魯凱族常用額頭頂著頭帶揹籃很不一樣，而排灣族拉瓦爾（*Ravar*）也和魯凱族相同，當然還有拍成電影的賽德克婦女亦是如此。

庫茨卡（*KUTSIGA*）是南部非洲肖納族語，意即「頭上頂物」。在非洲隨處可見頭上頂物，雙手不扶，疾走如風。形形色色的人都有這種「功夫」：工人頭頂工具袋去上班，農民頭頂雜物把家還，商販頭頂貨筐沿街叫賣，孩子們頭頂書包去上學。尤其是婦女頭頂大筐大甕，還能邊走邊唱邊舞，從她們臉上，看不出艱辛生活的疲憊，看不到極度貧困的絕望，有的只是勞作中的快樂和滿足。據說非洲人用頭可以頂著超過自身重量 20% 的物品。非洲人頭部為什麼會具有如此大的負重本領，有學者做了不少研究。一種解釋是，她們花在平衡負載上的力氣很小，一名體重 100 磅（約 45 公斤）的非洲婦女，頭頂 60 磅（約 27 公斤）重的東西原地站立，所耗費的體力卻不比沒有負重



時多，說明脊柱承受了頭部所承受的重量。第二種解釋是因常年的酷暑，非洲黑人其頭髮均濃密捲曲，一簇簇盤在頭上，大約可以起到緩衝的作用，減少物品對頭部的摩擦和碰撞，還可以起到將物品重力均勻分佈的作用。

3.學習活動目標

(1)知道頂物的傳統意義

(2)能用排灣族語說出「頂物」、「頂上墊物」、「頂物籃」(參考教材細目)

(3)知道其他少數民族也會頂物

4.能力指標：原 1-1-1、原 1-1-4、原 1-2-1、原 2-1-1、原 3-1-1、社 1-3-2、社 1-4-2、社 1-4-3

(二) 學習活動 (25min)

1.引起動機 (2min)：教師使用頂物的方式進入課室中，並將教材從頂上竹籃中拿出，技術夠好的話也能把筆電放在竹籃裡，效果更佳。

2.喚醒傳統世界觀 (15min)：請參考以上教材資料，向學生介紹排灣族婦女的頂物文化，會聽和會說頂物、頂上墊物、頂上竹籃的排灣語；還要告訴孩子們世界上不是只有排灣族會以頭頂物，其他民族也會，請參考教材資料，也能夠請學生去收集更多相關的資料；最後，結合模組的主題，將「靜力平衡」與頂物文化做初步的連結，強調排以頭頂物是一個非常優雅的「力學」表現。

3.教師提問 (3min)：提問的目的是為了聚焦，畢竟這是一堂科學課，主要是透過傳統文化進入科學主題，所以教師要適時引導學生往科學的方向去思考，參考問題如下：

a.用自己的想法說說看，排灣族婦女頂物跟科學有什麼關係？

b.書本放在桌上不會動很簡單，書本放在頭上不會掉下來有點難，如果你一面走路、一面把書本放在頭上又不會掉下來，難不難？你有什麼看法？

c.東西放在一個地方不會亂動其實和物體受到的力量有關係，那排灣族婦女靠什麼能力把竹籃靜止在頭頂上？試著解釋看看。

d.排灣族婦女頂物，在頭與竹籃之間會墊著東西，你覺得那是用來做什麼的？想想看！

註：問題不能有標準答案(可以討論)、不能太科學(專有名詞)、不能太枯燥。

二、表達自我世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1.主要學習概念

(1)讓學生說出關於頂物的經驗

(2)讓學生表達對於頂物的看法

(3)請學生提出關於頂物的問題

2.教材細目

(1)頂物籃實物：與泰武鄉、來義鄉排灣族人借用

(2)頂物圖片簡報：底下參考圖片是作者實地到屏東縣來義鄉丹林部落親自拍攝，作為製作簡報教材之使用，除了實物之外，還會拍攝排灣族婦女頂物的照片和影片，同時收錄一些傳統歌謠做為背景音樂。



(3)排灣族頂物與科學分組討論記錄表(附件一): 在了解排灣族頂物的傳統文化後, 針對科學教師提出的相關問題, 學生分組討論並記錄下來, 最後還要推派一位代表到台上發表整組的意見與看法。

(4)排灣族頂物與科學意見評分表(附件二): 評分共分成台風、內容、條理、時間掌握、傳統文化五大項, 每個項目最低分 1 分、最高分 5 分, 台風: 報告者的帥氣程度, 內容: 說出來的話有沒有道理, 條理: 表達的清不清楚, 時間掌握: 有沒有善用可以講話的時間, 傳統文化: 有沒有引用很多 vuvu 或部落的說法或用語。

3.學習活動目標

- (1)學生能夠分享關於頂物的經驗
- (2)學生能夠表達關於頂物的看法
- (3)學生能夠提出關於頂物的問題

4.能力指標: 綜 1-3-4、綜 1-4-3、社 4-2-1、自 1-3-5-4、自 1-2-5-2

(二) 學習活動 (25min)

1.喚起記憶: 在學生進行分組討論的同時, 播放「頂物相關圖片簡報」、傳統歌謠為背景音樂, 增進對於傳統文化的理解與熱情。

2.分組討論與分享 (10min): 科學教師於上個階段提出一些問題, 學生可以從自身文化的觀點去思考, 分享自身的經驗 (曾經頂過或見過), 對於老師的問題提出自己的看法, 沒有任何限

制，盡可能使用部落用語，或者是自以為很科學的語言來表達；教師從旁引導，使用默會的方式讓學生知道科學是隱含在文化之中，科學只是解釋文化行爲的一種解釋，時常使用類似「部落的長輩怎麼說」、「你自己覺得是怎麼一回事」、「只要你覺得合理那就對了」的引導語。將討論的內容記錄於「排灣族頂物與科學分組討論記錄表」中，下課時交給老師。

3.上台發表(15min):每組派一位同學，針對上個階段的教師提問，代表整組發表意見與看法，而其他各組要仔細聆聽其他組別的報告，要幫對方在「排灣族頂物科學見解評分表」上打分數唷！

三、探索世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1.主要學習概念

- (1)排灣族婦女如何頂物
- (2)排灣族婦女頂物的內涵
- (3)排灣族婦女頂物的技巧分析

2.教材細目

- (1)耆老示範教學（可以實地拍攝的影片來取代）



- (2)頂物籃（數量要夠）



(3)頂物接力賽規則：a.第一位選手頂物出發至折返區置入農作物（芋頭或地瓜）隨即返回接力區換下一位選手出發；b.途中手扶頂物籃或頂物籃掉落則返回起點重新出發；c.接力區和折返區，可以手扶頂物籃；規則愈詳盡愈好，比賽愈正式，學生才會盡力（競賽前要清楚說明規則）。

(4)頂物接力賽之體驗記錄表（附件三）：將各組在接力賽中的滴點趣事記錄下來，大家對於排

灣族頂物之傳統文化的感想，要怎麼樣才能保持頂上竹籃的平衡，還有頂上墊物該怎麼使用等等，通通寫下來！

3.學習活動目標

- (1)學會排灣族婦女的頂物
- (2)感受並寫出排灣族頂物的內涵
- (3)分析並寫出排灣族頂物的技巧

4.能力指標：藝 3-4-10、體 3-3-3、體 4-1-5、國 6-2-3-3、自 1-3-3-3

(二) 學習活動（1 節：45min，地點宜在課室外）

- 1.耆老示範頂物（5min）：請學生仔細觀察其中的技巧。
- 2.分組練習頂物（10min）：請學生練習頂物（注意安全），教師和耆老從旁指導。
- 3.頂物接力賽（30min）：每組派出 4 人進行比賽，計時賽第一名 10 分、第二名 9 分、第三名 8 分、第四名 7 分、第五名 6 分、第六名 5 分；優雅賽（掉落次數最少的）第一名 10 分、第二名 9 分、第三名 8 分、第四名 7 分、第五名 6 分、第六名 5 分；教師也可以設定其他比賽名目。



3.回家作業：從頂物接力賽的過程中，體會排灣族頂物的優雅靜力學，將比賽中的點點滴滴寫下來，以及學習頂物時內心的感受；分析並描述排灣族頂物時身體如何移動，才能保持頂物籃的平衡，頂上墊物該如何使用，讚揚祖先的智慧吧！

四、形成新世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1.主要學習概念

- (1)頂物籃與靜力平衡
- (2)靜力平衡與兩力平衡的條件
- (3)頂上墊物與壓力

2.教材細目

- (1)國中自然與生活科技課本第四冊第六章（力與壓力）
 - a.兩力平衡的條件：大小相等、方向相反、沿同一直線作用
 - b.壓力的定義：單位面積所受之垂直力
 - c.壓力的應用：受力面積愈大，所受壓力愈小
- (2)兩力平衡實驗（彈簧秤、小圓環）
 - a.在桌面上使用彈簧秤拉住小圓環兩邊

b.當小圓環靜止時，記錄兩邊彈簧秤讀數

c.改變拉力大小數次，觀察有何現象發生

(3)頂上墊物與製作與應用



(4)兩力平衡與壓力定義之認知測驗卷（附件四）

3.學習活動目標

- (1)知道頂物籃能夠處於靜力平衡的情況
- (2)了解靜力平衡、兩力平衡的意義與條件
- (3)知道頂上墊物是減小壓力的一種應用

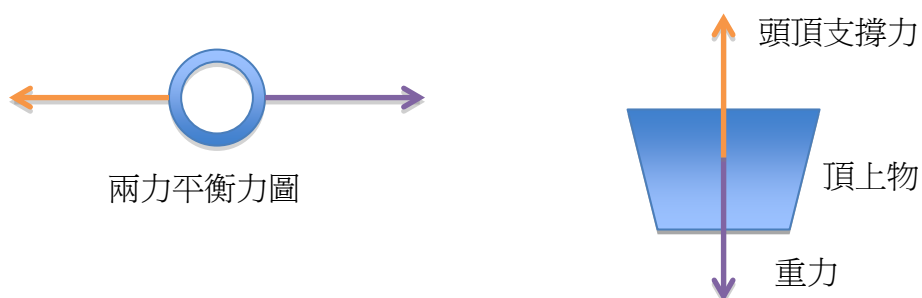
4.能力指標

自 2-4-1-1、自 2-4-5-7、自 2-4-6-1、自 3-4-0-1、自 3-4-0-4、自 3-4-0-7、自 3-4-0-8、自 5-4-1-2、自 7-4-1-4、自 7-4-0-2、自 7-4-0-3

(二) 學習活動（1 節：45min）

1.講述法教靜力平衡（20min）：平常看到的靜力平衡都在桌子上的物品、天花板的吊燈等，但是排灣族婦女卻把靜力平衡頂在頭上在部落裡到處逛；靜止的物體處於靜力平衡，而靜力平衡的條件是：不移動、不轉動，而排灣族婦女的頂上物就符合靜力平衡的條件，為了方便工作，她們必須將靜力平衡擺在頭頂上；而國中只有上到一維空間（一直線上）的力平衡，主要又以兩力平衡為主，所以目標只需訂在靜力平衡的意義，和兩力平衡的條件即可。（註：學生要能夠以線段來表示作用力的作用點、方向與大小，此為力的三要素）

2.進行兩力平衡實驗（10min）：歸納出兩力平衡的條件，並使用力圖畫出頂上物所受之力圖。



3.講述法教壓力（15min）：爲了能夠搬運更多的農作物，排灣族婦女會儘可能將竹籃裝滿，當然重量也愈重，爲了減緩頂物時頭部的不適，她們不會直接以頭頂物，過去會使用使用芒草捲成圓圈圈，現在則使用毛巾墊在頭頂與頂上竹籃之間，稱之爲「頂上墊物」，爲什麼要使用頂上墊物呢？此時使用原子筆進行壓力小實驗，歸納出壓力的定義，讓學生了解頂上墊物是減小壓力的一種應用。

五、連結原住民族世界觀與學科世界觀

（一）主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1.主要學習概念

- (1)傳統文化中帶著走的靜力平衡
- (2)頂物時靜力平衡的重要性
- (3)與排灣族頂物相關的科學

2.教材細目

- (1)頂物時靜力平衡的重要性：爲了某些因素，排灣族婦女使用頂物的方式進行農作物的採集工作，頂上竹籃的靜力平衡代表的是一天的收成，也代表著排灣族婦女的優雅行爲，她們能夠在各種地形、不同動作、任何時刻保持頂上之物的平衡，就是一種對於力的微妙掌握。
- (2)頂上墊物的傳統智慧：在上一節課很清楚明白這是一種減小壓力的應用，以減緩頭物不適，還有許多文化相關和科學相關的議題可以延伸，「排灣族爲何會發展出以頭頂物的文化」、「爲什麼只有女性可以頂物」、「向前啓步、停下腳步、蹲下站立、不同動作變換之間，竹籃、頂上墊物、和頂上竹籃之間存在那些力，可維持竹籃的靜力平衡，可以延伸至二維的靜力平衡（高中課程）」，期盼學生們可以進行更深入的探究活動，以挖掘過去祖先的傳統智慧，且與現代科學做連結。
- (3)排灣族頂物文化延伸問題評估表（附件五）：從排灣族頂物文化產出「可探究的科學問題」，科學探究活動中的關鍵步驟，就是「提出可探究的問題」，經過一連串的課程活動，最後就是希望學生能夠從傳統文化中，提出與科學相關，且可以探究的問題，進行科學探究的活動，經由探究的活動，學生必須去深入了解傳統文化，甚至對於消失的文化產生新的詮釋，進而找回過去祖先所遺留的智慧；透過現代科學的解釋傳統文化，將有助於其他族群理解我們的文化，而我們也能夠透過傳統文化學習科學。

3.學習活動目標

- (1)知道排灣族婦女保持頂上竹籃靜力平衡的重要性，及所能延伸的科學問題。
- (2)了解頂上墊物不只是有減小壓力的涵義，可能還有隱含有更多的科學智慧。
- (3)從傳統的排灣族頂物中找尋可以進行科學探究的問題。

4.能力指標

自 1-4-3-1、自 1-4-4-2、自 1-4-4-3、自 1-4-4-4、自 1-4-5-4、自 3-4-0-1、自 3-4-0-4、自 3-4-0-7、自 3-4-0-8、自 5-4-1-2、自 7-4-1-4、自 7-4-0-2、自 7-4-0-3

（二）學習活動（1 節：45min）

1.教師心得分享（10min）：教師從文化的角度詮釋靜力平衡不只是物理，代表的是一種文化的內涵，在自然環境中，原住民會發展特殊的運輸及工作的方式，以適應自然環境，並且展現一種高雅的文化氣息，同時，文化也會與性別有關，因爲有不同的分工，不管如何，這一系

列運輸作物的方式，絕對和科學中所謂的靜力學無法脫離關係，所以可以從運輸物品的角度去探究各式的運輸工具，其中所隱含與力學相關的科學智慧。如果要透過現代科學去解釋祖先的智慧，詮釋原住民器物的內涵，探究是一種不錯方式，但是在進行探究之前，一定要先有個「可探究的問題」，接下來的分組討論，就是要學生盡力產出「與頂物文化相關之可探究的問題」。

2.學生分組討論 (20min): 盡可能去腦力激盪，思考各種面向，透過以上的教學活動，去產出「可探究的科學問題」；檢視之前對於頂物文化的了解、描述、和體驗，從中找出切入的角度。譬如「竹籃重量與行走速度的關係」、「頂上墊物之材料探討分析」、「竹籃中農作物的擺放方式」……等，最終目標是能夠產出可參加華碩科教獎的參加作品。

3.學生上台發表 (15min): 每組派一位同學上台發表各組討論的結果，教師要維持學生上台發表的品質，給予適時的指導。

附件一 排灣族頂物與科學分組討論記錄表

請學生針對老師的問題，分享自己的經驗、發表自己的看法、提出可能的問題，把組員講的話通通記錄下來，記得，要從傳統文化或你自己的方式來回應老師的問題哦！知道嗎？

老師說的	我們說的	名字	有道理	有想法	想不通
用自己的想法說說看，排灣族婦女頂物跟科學有什麼關係？			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
書本放在桌上不會動很簡單，書本放在頭上不會掉下來有點難，如果你一面走路、一面把書本放在頭上又不會掉下來，難不難？你有什麼看法？			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
東西放在一個地方不會亂動其實和物體受到的力量有關係，那排灣族婦女靠什麼能力把竹籃靜止在頭頂上？試著解釋看看。			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

排灣族婦女頂物，在頭與竹籃之間會墊著東西，你覺得那是用來做什麼的？想想看！			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附件二 排灣族頂物與科學意見評分表

每組派一位代表上台，把自己那一組的意見說給大家聽，代表上台時，別忘了喊隊名及隊呼哦！不能講超過 3 分鐘，也不能少於 2 分鐘，老師會適時舉牌警告，其他組別在聽別人報告時，記得打分數唷！負責報告的同學要注意，說到「頂物 temugul」、「頂上墊物 ingel」、「頂上竹籃 dradrakuyan」時，要說排灣語，老師會加分！

評分共分成台風、內容、條理、時間掌握、傳統文化五大項，每個項目最低分 1 分、最高分 5 分，台風：報告者的帥氣程度，內容：說出來的話有沒有道理，條理：表達的清不清楚，時間掌握：有沒有善用可以講話的時間，傳統文化：有沒有引用很多 vuvu 或部落的說法或用語，不清楚可以問老師哦！

組別	台風	內容	條理	時間掌握	傳統文化	總分

註 1：教師評分、同儕互評皆可適用。

註 2：上述評分表作為參考使用，使用模組的教師可自由發揮，修改評分表。

附件三 頂物接力賽之體驗記錄表

在比賽的過程中有沒有發生讓你印象深刻的事情，把它寫下來！比賽若是能夠重來一次，你會怎麼修正，讓自己頂物時，走的更快，竹籃也不會掉下來！

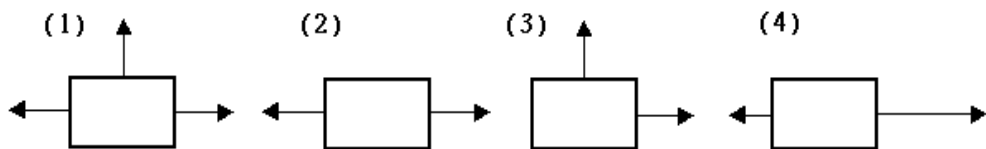
印象深刻的事	名字	感 人	開 心	無 聊	難 過	超 扯
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
頂物技巧分析	名字	絕 爛 祕 裝 手 招 招 技 備 段
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

附件四 兩力平衡與壓力定義之認知測驗卷

一、選擇題：

- 彈簧右端受外力 10 公克重，則牆上掛鉤對彈簧施力若干公克重? (1)0 (2)5 (3)10 (4)20
- 下列各圖中，物體受力作用仍會保持靜止狀態的為何者？



- 下列何者不是兩力平衡的條件? (1)大小相等 (2)方向相反 (3)沿同一直線作用 (4)不同時作用
- 如右圖一橡皮筋受 100gw 的力作用，自 A 伸長至 B 而平衡時，在此橡皮筋的 C 點處 (1)只有受到向左的力，比 100kg 小 (2)只有受到向左的力，比 100kg 大 (3)分別受到左及向右的力，大小同為 100kg (4)分別受到向右的力，但向左的力較大。
- 小明單腳站在磅秤，與雙腳站在磅秤上，稱出來的體重，何者較重? (1)單腳站立 (2)雙腳站立 (3)相等 (4)無法比較。
- 如果壓力的定義是單位面積上所受之垂直力；且設長度的單位為 a，力的單位為 b，則壓力的單位

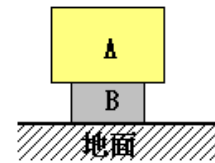
應為 (1) a^2 (2) b^2 (3) a/b^2 (4) b/a^2

7. 地面上平舖甲、乙兩等重木板，甲板面積較大。在兩板上各加重量 10 公斤重的鐵一塊，則甲、乙兩板對地面之壓力 (1) 甲板較大 (2) 乙板較大 (3) 兩板相等 (4) 不能比較

二、填充題：

1. 置於排灣族婦女頭上的竹籃，因同時受到()個力作用，且合故呈靜力平衡。

2. 如右圖 A 正方體頂上竹籃邊長為 10cm，重量為 500gw，B 正方體為 5cm，重量為 100gw。



力為()，

頂上墊物邊長

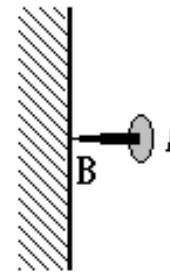
(1) A 與 B 之接觸面，壓力大小為()gw/cm²。

(2) B 與地面接觸面，壓力大小為()gw/cm²。

2. 沒有用頂上頂上墊物來頂物頭會很痛，使用之後頭就比較不痛了，()較大的緣故。

3. 如右圖，利用圖釘要把標準答案固定在公布欄上，a 是手施力處，a 50mm，尖端 b 的面積為 0.2mm。若手給 a 處的壓力為 2gw/mm，則尖的總力為()gw，壓力為()gw/mm。(圖釘沒有產生形變)

公布欄



這是因為

的面積為
端 b 給公布欄

附件五 排灣族頂物文化延伸問題評估表

教師使用以下指標評估學生所提問題之可探究性

文化性：突顯自身文化的特性

科學性：能夠連結科學的原理

獨創性：提出見解獨到的問題

可行性：能不能進行探究活動

實用性：具有生活應用的價值

每個指標最高 5 分、最低 1 分，最後合併所有評量與學習單的分數，進行頒獎典禮！

組別	提出所要探究的問題	文化性	科學性	獨創性	可行性	實用性	總分
