

新北市私立光仁高中教育部 101 學年度中小學科學教育專案期末報告

計畫名稱：趣味與應用的科學教學模組

主持人：

生活科技教師 林彥志

E-mail：darkisnotevil@yahoo.com.tw

共同主持人：

生物教師 莊順安，化學教師 李長儒

執行單位：新北市私立光仁高中自然與生活科技領域教師群

壹、計畫執行摘要

一、是否為延續性計畫？是 否

二、執行重點項目：

環境科學教育推廣活動

科學課程教材、教法及評量之研究發展

科學資賦優異學生教育研究及輔導

鄉土性科學教材之研發及推廣

學生科學創意活動之辦理及題材研發

三、辦理活動或研習會等名稱、對象與人數：

1. 101.10.18 日自然領域教師研習，內容『生活科技與科學教育的關連性』，總計 8 人。

2. 102.01.24 日『寒假親子科學遊戲研習』，社區家長與學童、相關教師共 30 人。

3. 102.05.16 日『教師手工液體皂研習』，總計 18 人。

四、參加執行計畫人數：教師七人

貳、計畫目的

一、計畫來源：

①本校為一私立學校，許多課程以支援校本課程為主，國中自然與生活科技課程，如理化與生物等自然科學，課堂上難免充斥為提升教學效果，出現過多練習、解題技巧、講述原理原則等。

②本校國一、國二與高一另有生活科技課程，配有生活科技教師授課。

③自然科學課程除正式課程中之實驗外，其實應包含解決問題的能力與技巧，生活科技課程實扮演此一重大角色。

④為免生活科技課程淪於鬆散、消遣、調劑等課程，而自然科學課程中仍有許多現象無法在正式課堂中呈現，諸如光、影、動畫、3D 影像、摩擦力、靜電等等，很多生活中會遇到的問題乃至坊間許多科學實驗書籍中的實驗在正式課程中無法實施，而這類的課程其實又有連結與密切的關係存在，故嘗試將自然與生活科技的課程做一小規模的統整，讓課程相互間彼此連結並能貼近學生生活經驗實屬必要。

二、計畫原始目的：

①教導學生將自然與生活科技領域課程學習到的知識應用於生活上。

②將生物、理化課程中所必須教導到的知識能力，嘗試與生活科技課程結合，並配合教學進度，編製生活科技課程教學模組，建立校本自然領域新的學習課程。

③引導教師做專業學習社群，建立教師自信與互信。

④利用教學觀摩與教學實驗，引導教師用更多元的方法進行教學。

參、執行單位對計畫支持情形與參與計畫人員

一、參與計畫人員

協同合作教師：

地球科學教師 林綉媚(領域召集人)，物理教師 吳慧玲，化學教師 王遵涵

計畫連絡與經費進度控管：

趙思天

二、行政支援

- 1.經費不足補助。
- 2.參考書籍申購、器材料申購。
- 3.相關行政公文出具。

肆、課程設計(研究方法)

一、主題與教授年級選定：依照期中報告所訂定之執行方向，執行力學為主題的教學模組，並且將教授年級延伸至八年級。故本學期在七、八年級實施以力學為主題的教學模組。

二、相關課程單元

七年級生物相關課程內容 單元：康軒一下第四章 地球上的生物 4-4 植物界	七年級生活科技相關課程內容 單元：南一一上第七章 科技與生活 活動 7-3 天降神兵
八年級理化相關課程內容 單元：翰林二下第六章 力與壓力	八年級生活科技相關課程內容 單元：翰林二下第七章 營建科技概說 7-2 力與結構

三、課程設計

1.設計理念

七年級	八年級
一、上學期已經完成了一個模組，本學期配合課本內容，設計一個與力學有關的操作模組，捨棄大量的理論，先以實作方式讓同學能充份討論並進而加以實作。 二、從高處將雞蛋投下而不破壞雞蛋本身，是個充滿智慧與挑戰的實作，期望同學從中習得力學的基本，並學習與同組討論並達成任務。	一、傳統力學的學習概念，不外乎從力圖、力的表示法、力的大小判斷，如果可以從生活周遭找答案，其結果為何值得探討。 二、八年級並未操作過類似的模組課程，期望從八年級的課程運作上得到同學不一樣的回饋。

2.課程設計教案：

A.七年級

教學主題	保護雞蛋大作戰		設計者	林彥志
教學對象	七年級共計8個班級		教學時數	315分鐘 (七節課)
教材來源	自編教材			
參考資料	南一版自然與生活科技一上活動7-3天降神兵			
相關教學單元	南一版自然與生活科技一上7-3運用科技解決問題 南一版自然與生活科技一下4-4植物界-種子植物			
教學目標	教學目標	具體目標		
	一、認知部份	1.練習透過心智圖或腦力激盪的方式發揮創意，得出不同的方法 2.自行設計製作可完成任務的裝置 3.整理測試結果，並進行檢討 4.運用分析歸納能力得到結論		
	二、情意部份	1.主動探究知識的精神 2.主動解決過程中遭遇的問題 3.學習與同學分工合作，共同完成學習 4.學習與同學分享自己組別的活動成果，並與同學交換意見。		
	三、技能部份	1.依照構想完成保護裝置的製作 2.蒐集實驗數據 3.利用圖片和文字呈現出裝置構想與測試成果		
課程週次大綱	週次	課程大綱		
	第一週	引起動機、活動說明、構想發表		
	第二週	完成保護裝置		
	第三週	各組裝置測試		
	第四週	成果發表準備		
	第五週	成果發表第一回合		
	第六週	成果發表第二回合		
	第七週	成果發表第三回合、活動檢討		

課程教案設計(請參閱附件一)

B.八年級

教學主題	力學跟你有什麼關係		設計者	林彥志
教學對象	八年級共計7個班級		教學時數	315分鐘 (七節課)
教材來源	自編			
參考資料	1.維基百科-力學引擎			

		2.瀧川祥二編著；王蘊潔譯(2003)。70個奇妙有趣的科學實驗。世茂。 3.牧野賢治編著；沈永嘉譯(2000)。有趣的科學實驗100。世茂。 4.東京大學奇術愛好會監修；鄭世斌譯(2009)。東京大學式科學魔術。教育之友文化。
相關教學單元		翰林版自然與生活科技二下7-2力與結構 翰林版自然與生活科技二下第六章『力與壓力』
教學目標	教學目標	具體目標
	一、認知部份	1.培養觀察能力，能主動發現和生活經驗不同之處 2.依照實驗步驟逐步執行 3.蒐集相關資料，對各種力學原理及現象有初步的了解 4.依據實驗結果進行解釋
	二、情意部份	1.主動探究知識的精神 2.主動解決過程中遭遇的問題 3.學習與同學分工合作，共同完成學習 4.學習與同學分享自己組別的活動成果，並與同學交換意見。
	三、技能部份	1.依照實驗內容完成實驗器材的設置 2.依照實作內容完成示範用成品 3.蒐集實驗數據
課程週次大綱	週次	課程大綱
	第一週	引起動機、活動說明
	第二週	各組力學實驗分配、進行實驗
	第三週	完成實驗、成果發表準備
	第四週	成果發表第一回合
	第五週	成果發表第二回合
	第六週	成果發表第三回合
	第七週	實驗活動檢討及說明

課程教案設計(請參閱附件二)

3.課程設計活動相關表單：(請參閱附件三、附件四、附件五、附件六、附件七)

二、課程相關照片：(照片部份請參閱附件八)

三、課內所見事實：

事實	具體改進方法
學生在構想階段常常會提出類似的想法，或者是想到一樣的材料	1.設計一前導教學活動，讓學生多接觸各式材料，並且嘗試不同的使用方式 2.因為學生能夠想到的材料種類有限，所以提供參考資料，幫助學生在構想的時候能

	將更多種材料進行連結
學生在構想時容易理想化，在實作或測試的時候才發現有很多狀況事先沒有想到，所以只能依靠臨場反應	1.讓學生了解所謂的思考深度就是能夠降低理想和實物的差距 2.在學生提出構想的時候，教師就先提出問題引導學生的思考深度
學生在成果發表擔任評審工作時，無法以公正的態度進行評分	1.各組口頭報告的分數由老師和同學的評分各占一定比例。 2.計算分數時，可以去掉極端值，以避免少數同學掌握分數最重要的部分。 3.詳細說明評分標準，並且搭配對應的實際範例，使得學生更能掌握評分標準
每一組抽到的實驗難度不一，有的很簡單，可以很快完成；有的比較難，可能要多花時間找資料，或是需要老師從旁協助	1.蒐集更多力學實驗 2.透過修改實驗指引，將較為困難的實驗加以簡化
進行實驗時，很多組別都會需要問問題或是需要老師的協助，但是老師往往分身乏術	尋求其他自然科教師的協助，進班指導學生實驗的進行，同時也有助於實驗秩序的維持
學生常常會擔心自己的解釋是錯誤的	本活動的目的之一是希望讓學生能夠體會到這樣的探究科學知識的歷程。所以本活動所注重的是推導結論的過程，並非結果。

四、課後填寫回饋表：(請參閱附件九、附件十)

五、課後回饋表整理統計

七年級學生 364 人，共回收 351 份問卷

⇒實作活動：

1.曾經做過類似的活動

307 否 44 是

2.你們如何產生裝置的構想？

17 心智圖 56 腦力激盪 226 組員各自提案 3 以前活動用過的方法

1 以前老師教過的方法 6 其他

3.實作活動進行狀況(含成果發表之準備)

227 分配工作，各自完成自己的工作 5 只有一兩個人完成大部份的工作

0 大家都不大想做，有問題也不主動問

48 有人帶領大家一起把實驗完成 7 其他

⇒裝置測試：

4.教室裡面總共需要幾位教師協助各組進行裝置測試比較適當？

84 1 位 220 2 位 86 3 位 11 其他

5.裝置測試高度(從五樓落下)

145 容易 204 困難

6.讓裝置落入老師的指定範圍

178 容易 171 困難

⇒**成果發表(讓同學到各組進行評分工作/讓組員對少數幾位評審進行說明)**：

7.評審評分的公正性

40 100%的同學都能公正評分 229 75%左右的同學能公正評分

75 50%左右的同學能公正評分 7 25%或以下的同學能公正評分

8.向評審口頭報告的時候

18 就像和全班同學報告一樣緊張 82 只能記住部分內容，報告還是很緊張

281 就像是把自己的知識和同學分享 15 其他

9.你當評審的時候，一個回合有 20 分鐘的時間來進行評分

74 十分足夠 18 足夠 18 不大夠 18 完全不夠

10.成果發表使用海報

116 很有幫助 226 有幫助 6 沒幫助 3 完全沒幫助

11.你認為讓同學擔任評審的方式

86 非常贊成 230 贊成 26 反對 9 非常反對

⇒**其他**：

12.這個活動過程中你/妳運用了哪些能力?(可複選，最多三項)

114 分析問題 37 蒐集資料 208 動手實作/操作 22 歸納現象

200 團隊合作 185 意見表達 34 領導能力 76 聯想思考

八年級學生 308 人，共回收 295 份問卷

⇒**實驗活動**：

1.對實驗的了解主要是來自

151 實驗指引 82 老師的解釋 20 老師的實驗示範 15 曾經做過類似實驗

2.實驗活動進行情況(包含成果發表的準備)

161 分配工作，各自完成自己的工作 58 只有一兩個人完成大部份的工作

8 大家都不大想做，有問題也不主動問 56 有人帶領大家一起把實驗完成

4 其他

3.教室裡面總共需要幾位老師協助各組進行實驗比較適當?

78 1 位 153 2 位 47 3 位 12 其他

4.你們是怎麼知道實驗用的是什麼原理?

27 問理化老師 8 問補習班老師 173 上網查資料 4 去圖書館找相關書籍

67 其他

⇒**成果發表**：

5.評審評分的公正性

31 100%的同學都能公正評分 197 75%左右的同學能公正評分

54 50%左右的同學能公正評分 11 25%或以下的同學能公正評分

6.向評審口頭報告的時候

12 就像和全班同學報告一樣緊張 47 只能記住部分內容，報告還是很緊張
218 像是把自己的知識和同學分享 12 其他

7.你當評審的時候，一個回合有 20 分鐘的時間來進行評分

53 十分足夠 161 足夠 80 不大夠 0 完全不夠

8.成果發表使用海報

86 很有幫助 200 有幫助 6 沒幫助 3 完全沒幫助

9.你認為讓同學擔任評審的方式

60 非常贊成 207 贊成 19 反對 7 非常反對

⇒成果發表：

10.對「力學」的了解

38 很有幫助 235 有幫助 16 沒幫助 4 完全沒幫助

11.對了解實驗所用到的力學原理

48 很有幫助 218 有幫助 21 沒幫助 5 完全沒幫助

⇒其它：

12.這個活動過程中你/妳運用了哪些能力？(可複選，最多三項)

79 分析問題 83 蒐集資料 204 動手實作/操作 37 歸納現象

169 團隊合作 117 意見表達 24 領導能力 48 聯想思考

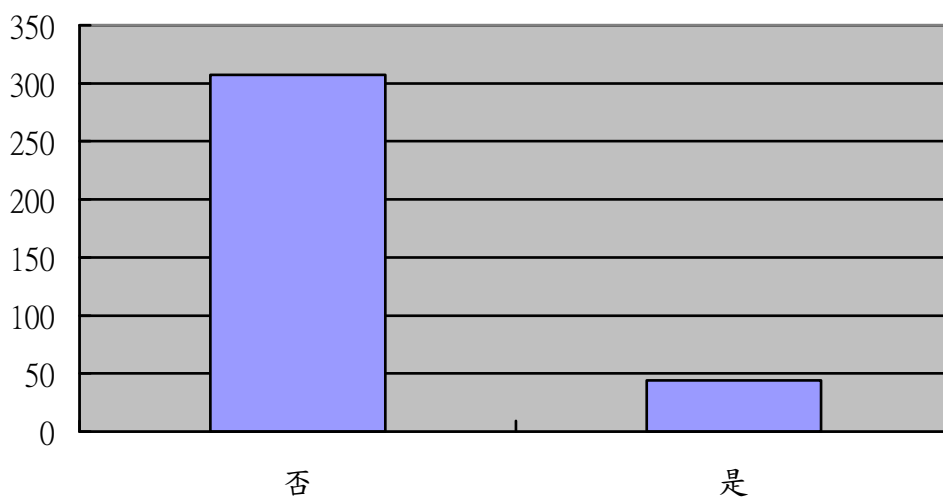
13.經過這次的活動，你/妳認為「力學」

44 非常有趣 205 有趣 40 無聊 3 非常無聊

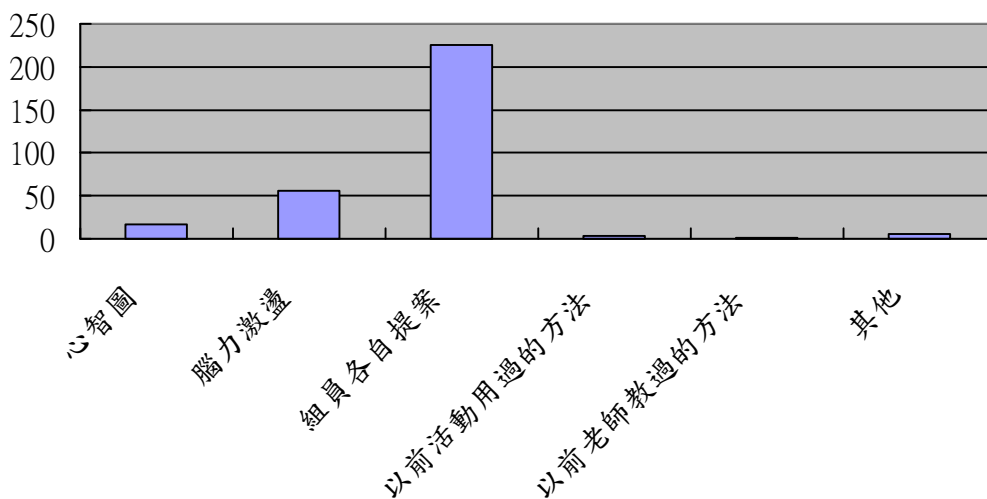
六、課後回饋表整理

七年級「保護雞蛋大作戰」教學模組

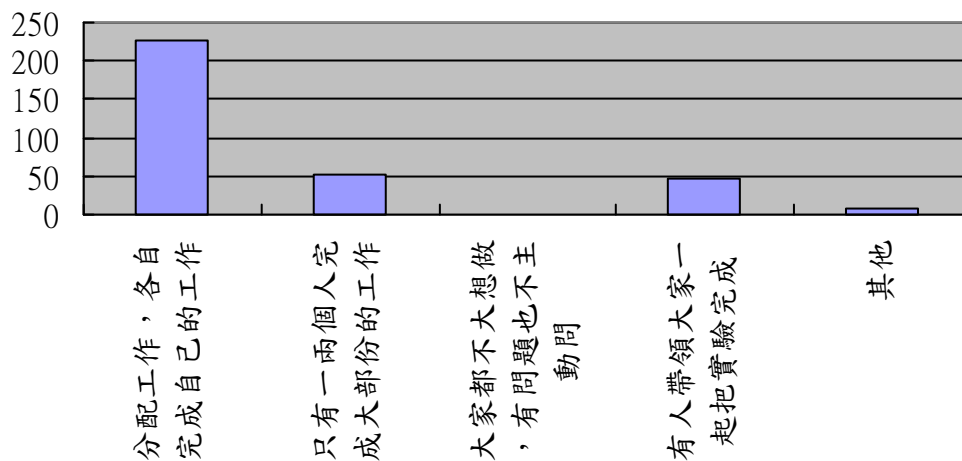
1.曾經做過類似的活動



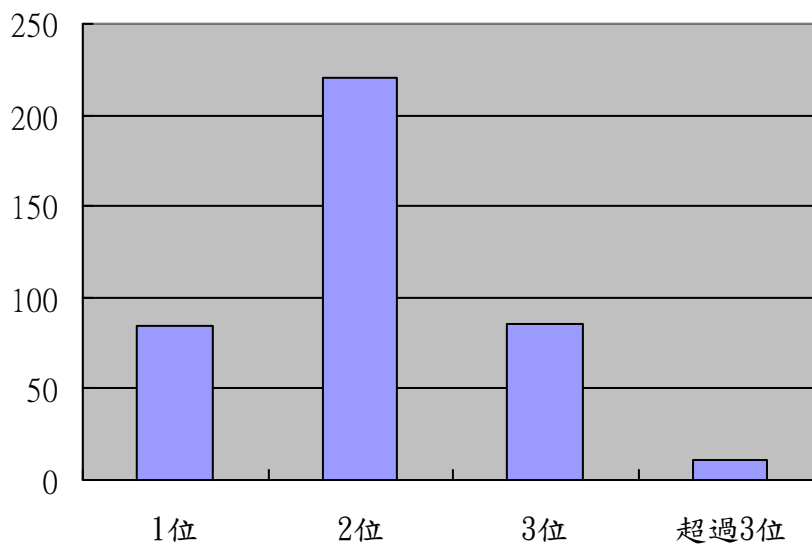
2.你們如何產生裝置的構想？



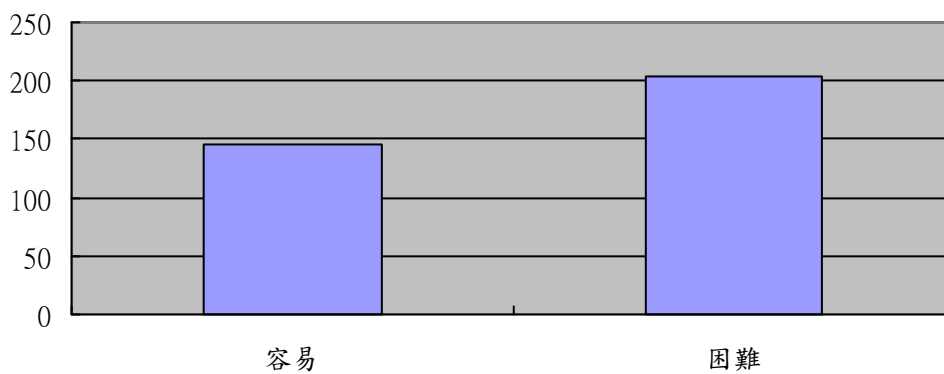
3.實作活動進行情況(包含成果發表的準備)



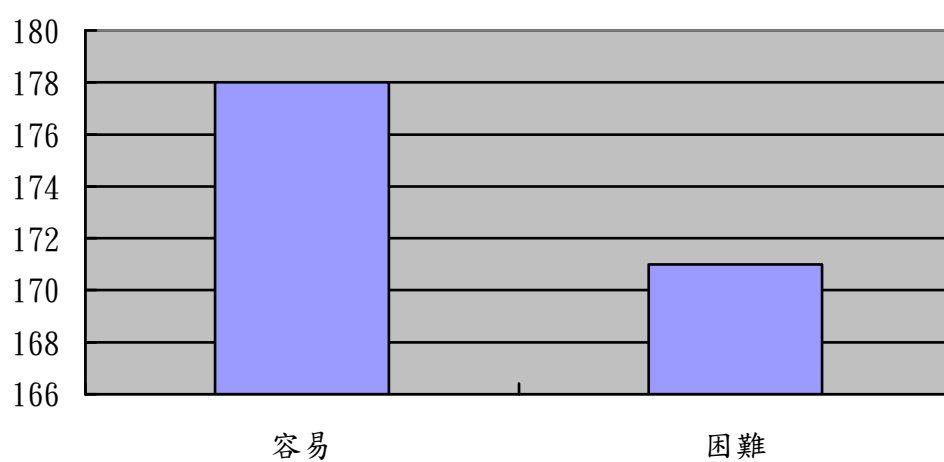
4.教室裡面總共需要幾位老師協助各組進行裝置測試比較適當？



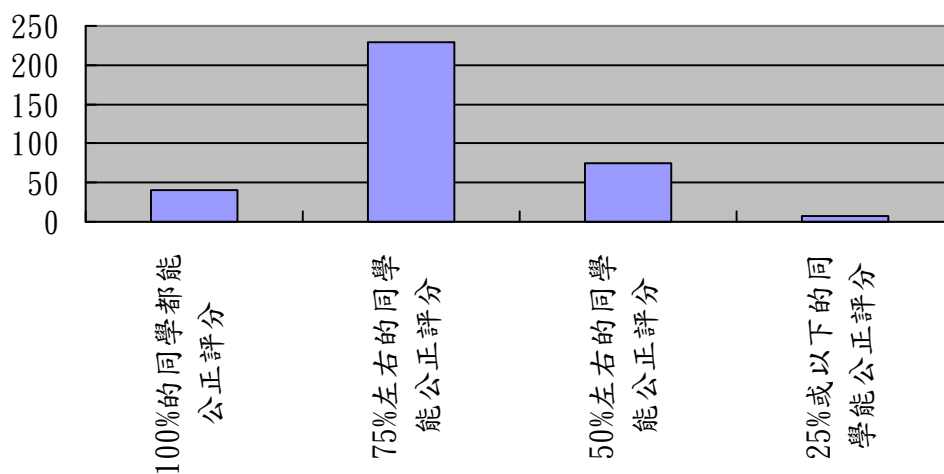
5.裝置測試高度(從五樓落下)



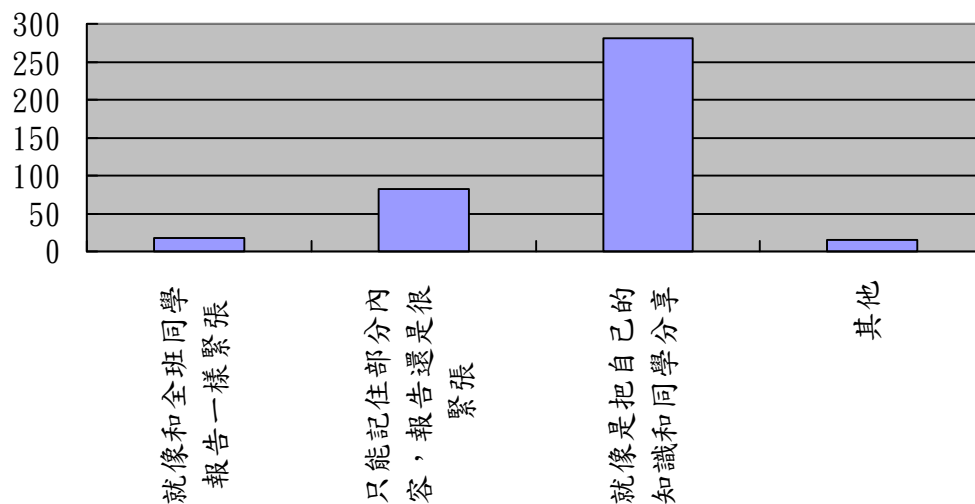
6.讓裝置落入老師的指定範圍



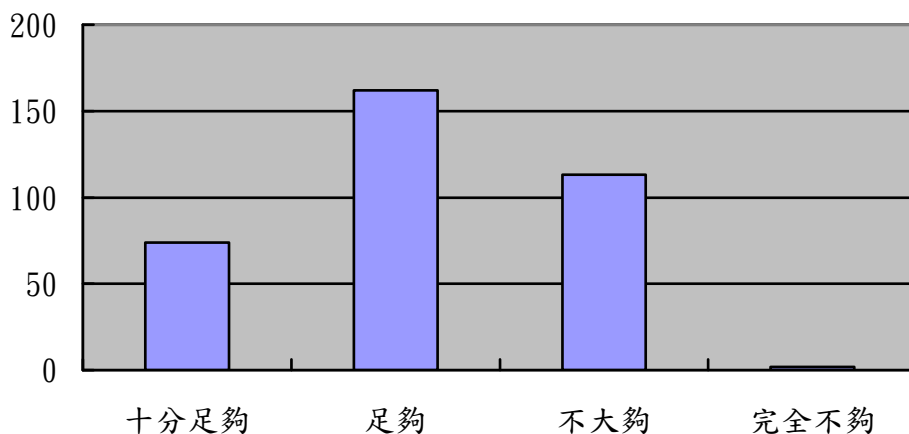
7.評審评分的公正性



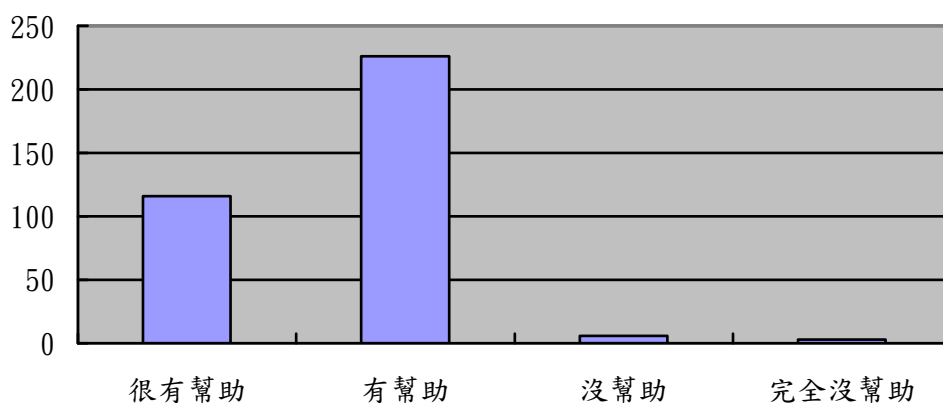
8.向評審口頭報告的時候



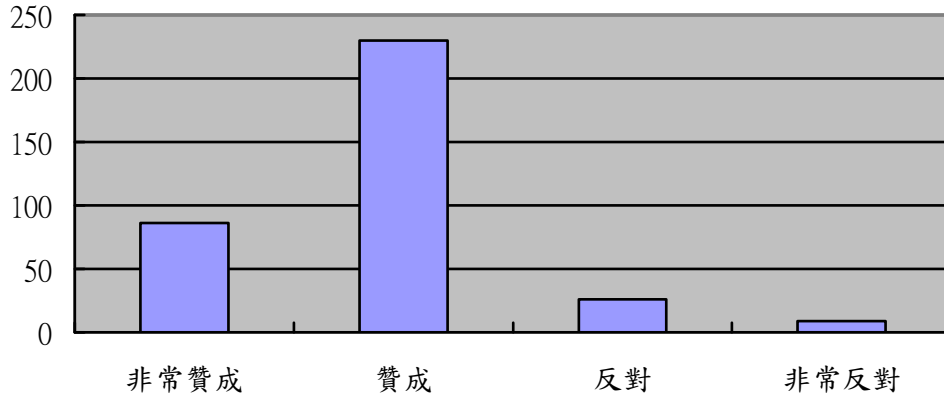
9.你當評審的時候，一個回合有 20 分鐘的時間來進行評分



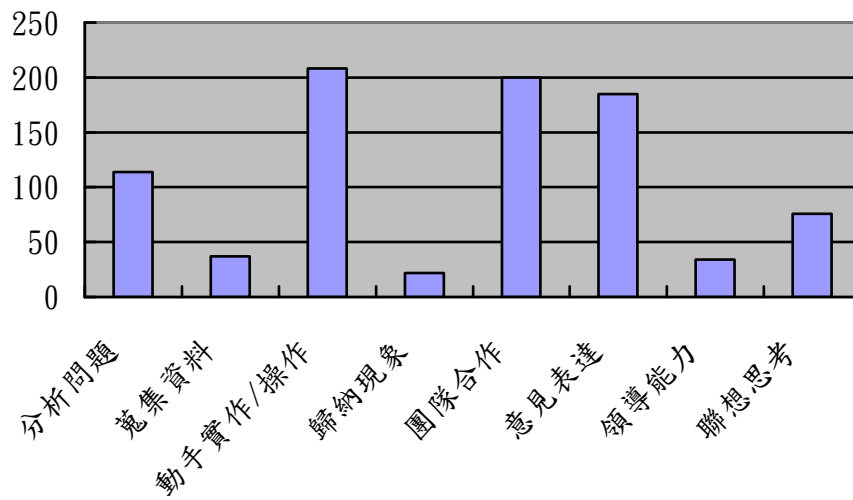
10.成果發表使用海報



11.你認為讓同學擔任評審的方式

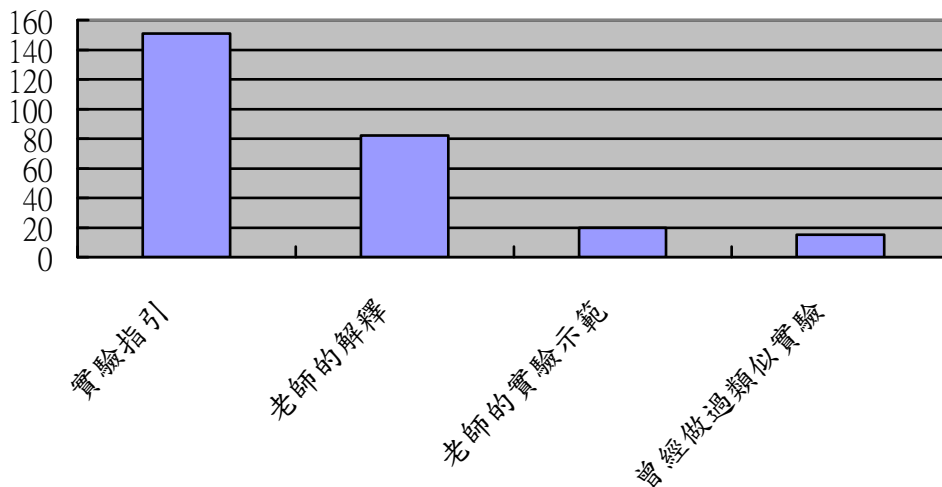


12.這個活動過程中你/妳運用了哪些能力?(可複選，最多三項)

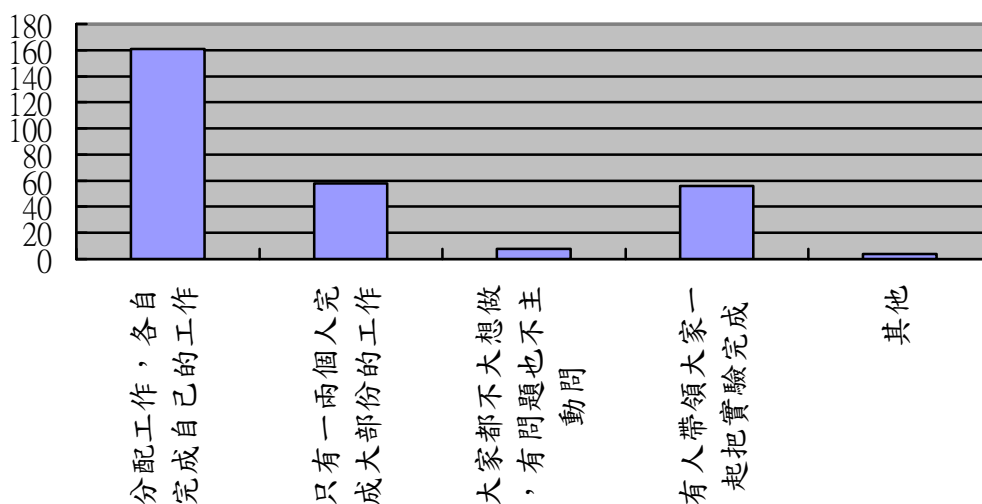


八年級「力學跟你有什麼關係」教學模組

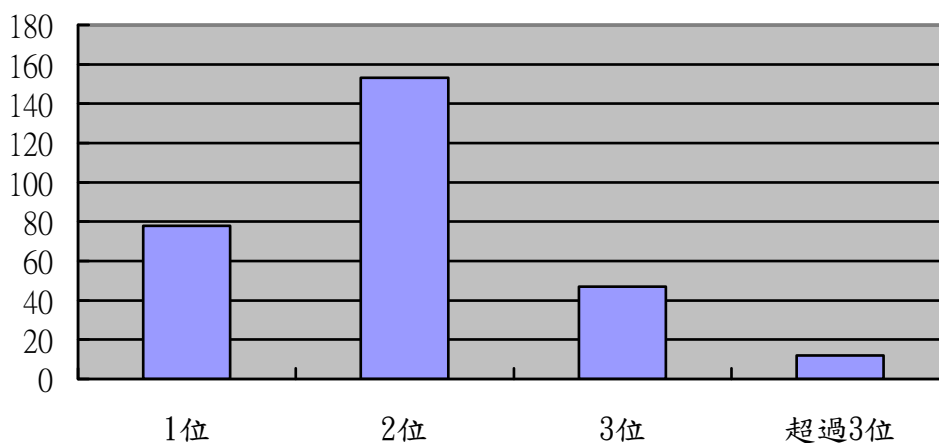
1.對實驗的了解主要是來自



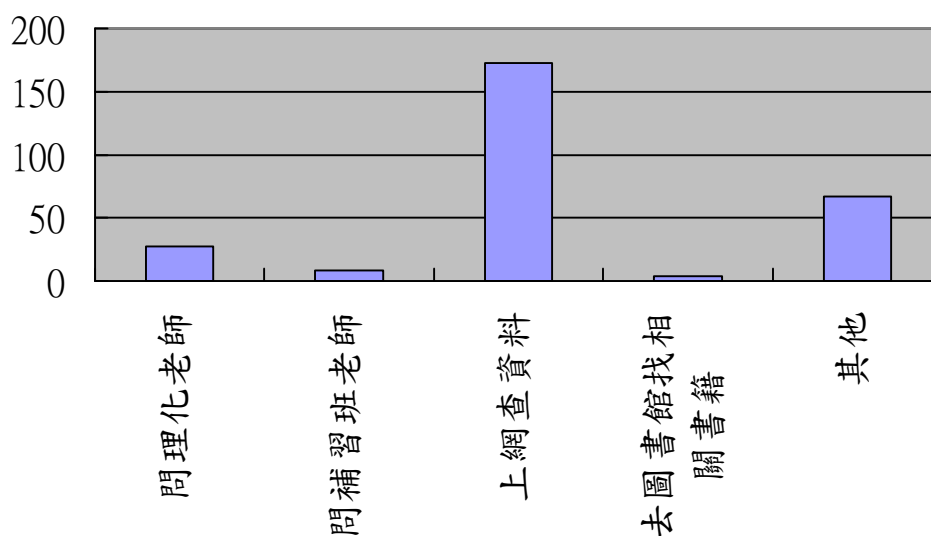
2. 實驗活動進行情況(包含成果發表的準備)



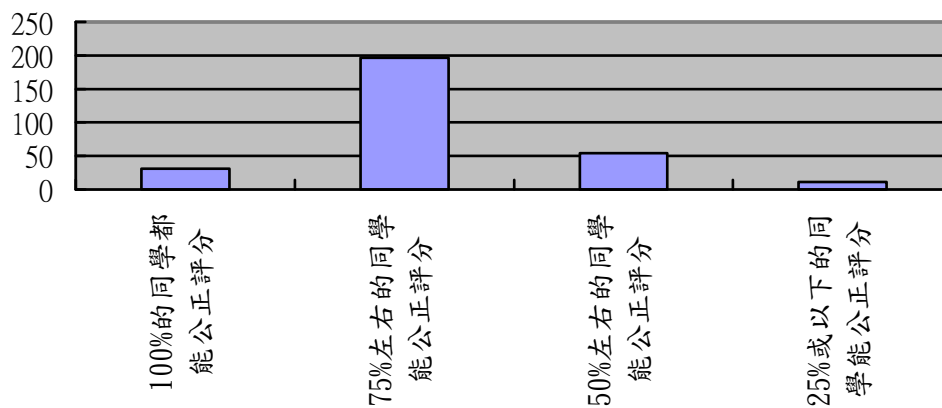
3. 教室裡面總共需要幾位老師協助各組進行實驗比較適當？



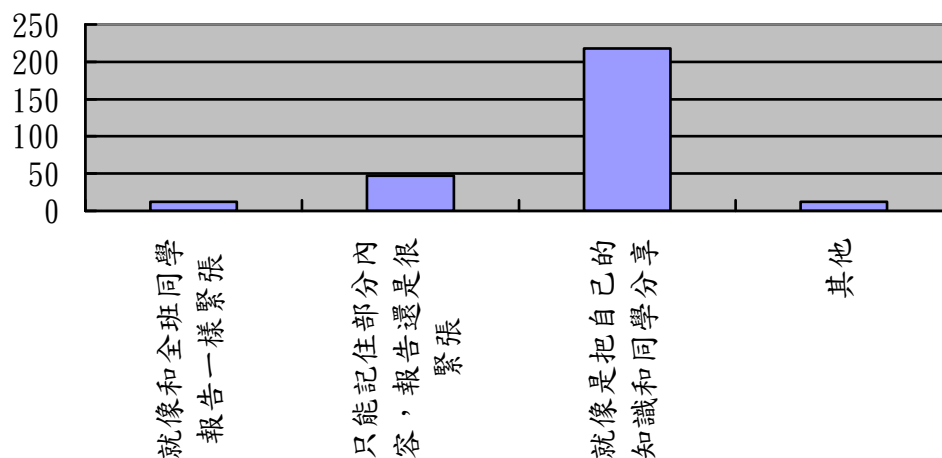
4. 你們是怎麼知道實驗用的是什麼原理？



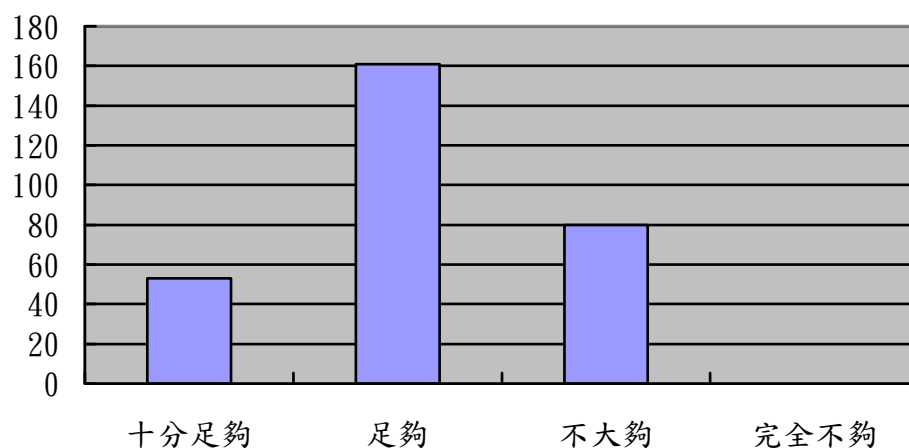
5. 評審评分的公正性



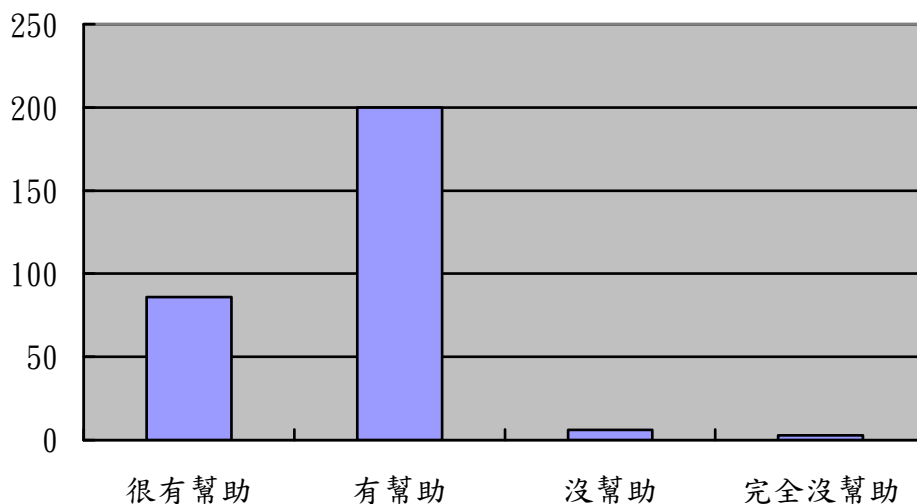
6. 向評審口頭報告的時候



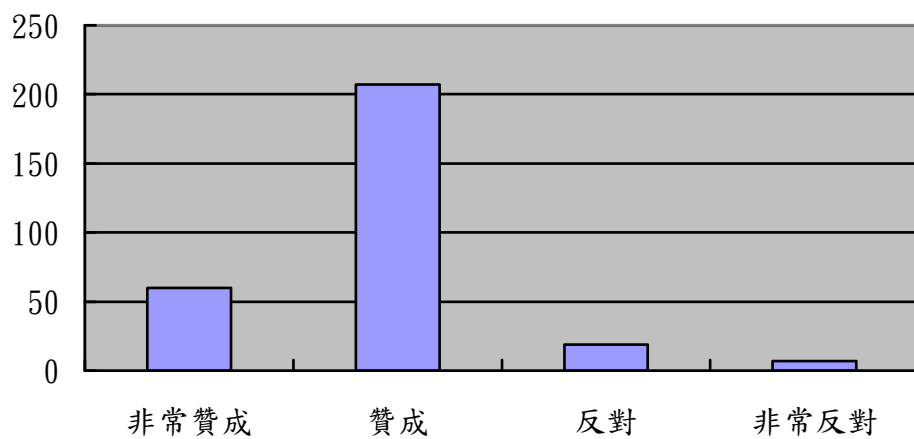
7. 你當評審的時候，一個回合有 20 分鐘的時間來進行評分



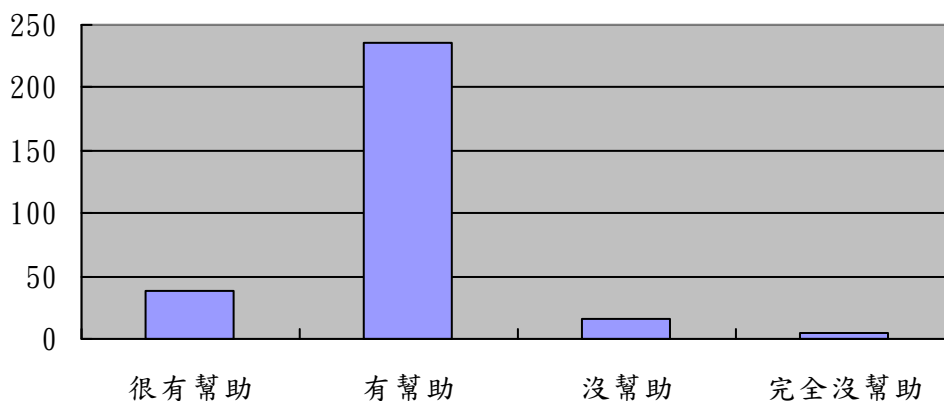
8. 成果發表使用海報



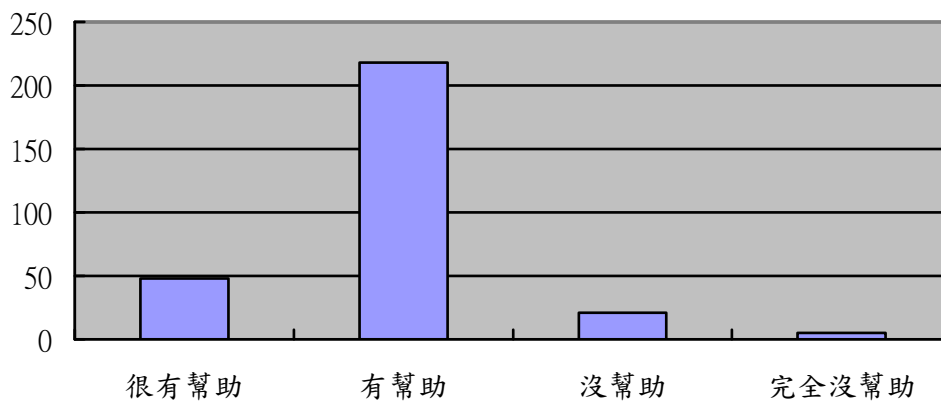
9. 你認為讓同學擔任評審的方式



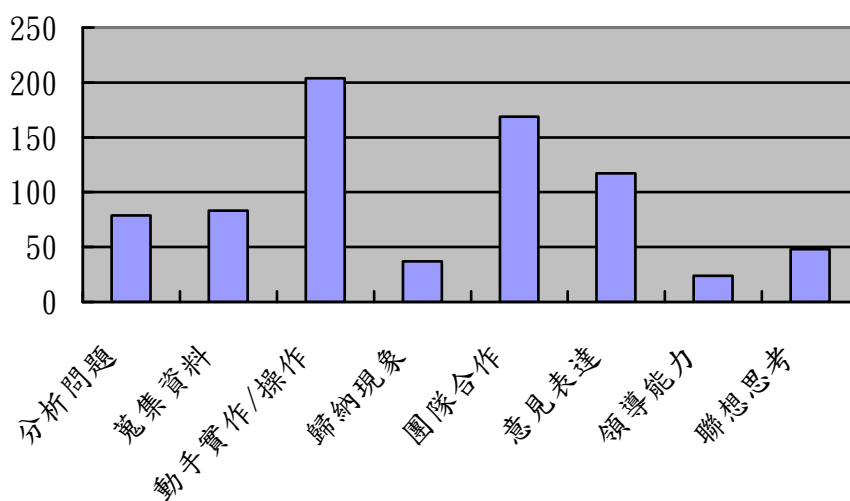
10. 對「力學」的了解



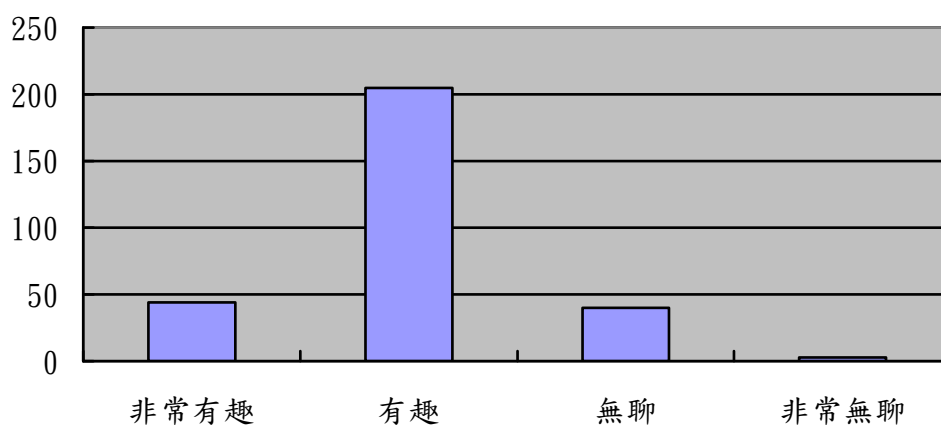
11.對了解實驗所用到的力學原理



12.這個活動過程中你/妳運用了哪些能力?(可複選，最多三項)



13.經過這次的活動，你/妳認為「力學」



七、回饋表分析檢討

國一「保護雞蛋大作戰」教學模組

問 題	問 卷 調 查 回 饋 文 字 敘 述
曾經做過類似的活動	87%填答未曾進行過類似的活動，顯示大部分的學生對於本活動都是第一次參與，在構想上比較不會受到舊經驗影響，而能有所創新。
你們如何產生裝置的構想	5%使用心智圖、16%使用腦力激盪，可看到學生能夠主動使用心智圖或腦力激盪法來解決問題的情況很有限、64%還是由組員各自提案後，再選擇方法。
實作活動進行情況(包含成果發表的準備)	65%的人都能夠分工，各自完成各自的工作，應該是讓學生自己找組員的關係。而14%的同學勾選大家都不大想做，有問題也不準備問，則可呈現出自己找組員的時候，無論如何都還是會有剩下來的同學被迫併為同一組。
教室裡面總共需要幾位老師協助各組進行裝置測試比較適當？	約76%勾選兩個或兩個以上的選項，顯示大多學生人認為教室裡老師多一點可以讓測試活動更加順利
裝置測試高度	41%學生認為五樓高度是容易的；58%學生認為五樓的高度是困難的。這和整體的成功率接近，也就是學生發現能夠成功保護雞蛋以後，就不覺得困難。
讓裝置落入老師的指定範圍	51%學生認為容易；49%學生認為困難。其中很重要的影響因素在於天氣，在五樓的風向本來就不穩定，如果再加上天氣影響，由其容易讓降落傘類的裝置偏移方向。
評審評分的公正性	11%同學認為100%的同學都能公正評分、65%認為75%左右的同學能公正評分、21%認為50%左右的同學能公正評分、2%認為25%或以下的同學能公正評分。顯示學生無法相信彼此能卸除同學身份而公正評分。
向評審口頭報告的時候	5%填答就像和全班同學報告一樣緊張 23%填答只能記住部分內容，報告還是很緊張 80%填答就像是把自己的知識和同學分享 顯示學生如果不需要上台向全班報告，其實是可以利用分享知識的方式，討論裝置構想、測試結果和檢討。
你當評審的時候，一個回合有20分鐘的時間來進行評分	67%認為時間充分；33%認為時間不足。原本希望給學生一些時間壓力，避免過長的評分時間導致活動鬆散，另外也希望避免各組只有一個人負責向評

	審說明。但因為評分時可能會提出疑問，在加上評分表最後有三題問答題，所以 20 分鐘的時間對很多同學來說是不足的。
成果發表使用海報	97%填答很有幫助或是有幫助，3%填答沒幫助或完全沒幫助。
你認為讓同學擔任評審的方式	91%填答非常贊成或贊成，9%填答非常反對或是反對。這學期首次採用這樣的方式，雖然還有很多需要調整的地方，但是絕大部分的學生都贊成用這用的方式。而持反對意見的學生主要是考慮評分的公平性。只要能維持其公平性，未來還是能繼續採用這樣的成果發表方式。
這個活動過程中你/妳運用了哪些能力?(可複選，最多三項)	前三名依序為：動手實作/操作、團隊合作和意見表達。與當初設定希望團隊學習與建構動手實驗的預想目標相同。

八年級「力學跟你有什麼關係」教學模組

問 題	
對實驗的了解主要是來自	51%填答實驗指引、28%填答老師的解釋、7%填答老師的實驗示範、5%填答曾經做過類似的實驗。顯示本活動中實驗指引的內容和老師對於實驗的引導相當重要。
實驗活動進行情況(包含成果發表的準備)	55%填答分配工作，各自完成自己的工作，20%填答只有一兩個人完成大部份的工作，3%填答大家都不大想做，有問題也不主動問，19%同學填答有人帶領大家一起把實驗完成，1%填答其他；顯示小組人數下降，有助於小組內成員的參與感以及小組內的做事效率。
教室裡面總共需要幾位老師協助各組進行實驗比較適當?	26%填答 1 位，52%填答 2 位，16%填答 3 位，4%填答超過 3 位。顯示約 72%的同學認為各組進行實驗時應該要有 2 位以上的老師來協助同學或是進行引導。
你們是怎麼知道實驗用的是什麼原理?	9%填答問理化老師，3%填答問補習班老師，59%填答上網查資料，1%填答去圖書館找相關書籍，23%填答其他主要可分為詢問家人、詢問其他同學還有自己想的。顯示學生已經很習慣上網查詢資料，但是對照成果發表的結果，會發現其實學生對於原理還是一知半解，代表可能查了資料但無法消化了解。

評審评分的公正性	11%填答 100%的同學都能公正评分，67%填答 75%左右的同學能公正评分，18%填答 50%左右的同學能公正评分，4%填答 25%或以下的同學能公正评分；顯示學生無法相信彼此能卸除同學身份公正评分
向評審口頭報告的時候	4%填答就像和全班同學報告一樣緊張，16%填答只能記住部分內容，報告還是很緊張，74%填答就像把自己的知識和同學分享，4%填答其他。顯示學生如果不需要上台向全班報告，其實是可以分享知識的方式，向同學解說實驗。
你當評審的時候，一個回合有 20 分鐘的時間來進行评分	18%填答十分足夠，55%填答足夠，27%填答不大夠。顯示大約 73%的學生認為评分時間足夠，雖然和國一的教學活動一樣要去各組聽講解或是提問，但是國二的评分表上沒有問答题，而是記錄各組實驗的原理，所以時間上就不需要那麼多。
成果發表使用海報	29%填答很有幫助，68%填答有幫助，2%填答沒幫助，1%填答完全沒幫助；顯示絕大部分學生都認為海報可以幫助他們呈现实驗內容，並且輔助解說實驗原理。
你認為讓同學擔任評審的方式	90%填答十分贊成或贊成，8%填答反對或非常反對。這學期首次採用這樣的方式，雖然還有很多需要調整的地方，但是絕大部分的學生都贊成用這用的方式。而持反對意見的學生主要是考慮评分的公平性。只要能維持其公平性，未來還是能繼續採用這樣的成果發表方式。
對「力學」的了解	93%填答很有幫助或有幫助，6%填答沒幫助或完全沒幫助。顯示本活動能夠讓學生在開始進入力學的課程之前，先獲得一些力學的概念。
對了解實驗所用到的力學原理	90%填答很有幫助或有幫助，9%填答沒幫助或完全沒幫助。顯示學生認為先透過實驗的操作，能夠幫助其了解力學原理及運用。
這個活動過程中你/妳運用了哪些能力？(可複選，最多三項)	前三名依序為：動手實作/操作、團隊合作、意見表達。與當初設定希望團隊學習與建構動手實驗的預想目標相同。
經過這次的活動，你/妳認為「力學」	84%填答非常有趣或有趣，15%填答無聊或非常無聊。顯示動手操作的實驗活動能夠在一開始引起學生的興趣。

伍、執行進度(目前完成的百分比)

工 作 項 目	執 行 情 況	累 積 百 分 比
組成教師專業社群	已完成	10%
擬訂教學實驗課程內容	已完成	20%
進行教學實驗	已完成	30%
教學實驗檢討及修改	已完成	40%
第二個教學模組課程內容擬訂	已完成	40%
期中報告	已完成	45%
擬訂下學期教學實驗課程內容	已完成	60%
下學期教學模組實驗	已完成	80%
下學期教學模組檢討	已完成	90%
期末報告	已完成	100%

陸、成果

預 期 成 果	實 際 成 果
課程設計原本是期望學生能從日常生活中應用自然領域課程學習到的知識。	利用科學書籍中的單元，將與課程相關部份截取，透過生活經驗結合，使學生主動學習
將生物、理化課程中所必須教導到的知識能力，嘗試與生活科技課程結合，並配合教學進度，重新編製生活科技課程教學模組，建立校本自然領域課程。	完成「眼見為憑」教學模組課程設計 完成「保護雞蛋大作戰」教學模組課程設計 完成「力學和你有什麼關係」教學模組課程設計
引導教師做專業學習社群，建立教師自信與互信。	上下學期總計完成 10 次的教師專業社群會議，討論課程內容、檢討課程進行方式、構思更好的方式；期望能夠跨出自然領域的領域，邀請藝文領域、綜合領域科、社會領域或健體領域等教師一同加入社群。
利用教學觀摩與教學實驗，引導教師用更多元的方法進行教學。	教師在教學實驗中及課程檢討時，同時進行教學反思，並且與專業社群教師進行分享。

柒、本學期所見問題檢討

課程或學生回饋意見檢討	預計改進方法
<p>為了改善上學期成果發表，成效不彰的情況。本學期將成果發表的方式修改成類似科展的形式，一方面讓同學在成果發表時，不需要一次面對全班同學，心理壓力比較小；另一方面讓每位同學擔任評分的工作，希望能夠達成彼此成果的目的。但是以同班同學來說，還是很難做到公正的評分。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.在口頭報告的部分改成老師和同學共同評分，而老師評分佔有比較高的百分比，以維持評分公平性。 2.老師評分的部分也可以找計畫內其他協助的自然科教師，除了增加客觀性以外，任課教師也能夠在評分過程掌控流程以及維持秩序
<p>實驗指引上標明一些力學的關鍵字，但有些學生會因為老師沒教過，所以就覺得自己不會是正常；有些學生雖然查了資料，但是卻發現還是很多都看不懂，於是依然查不到什麼有用的資料。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.引起動機讓同學願意去主動探究新的知識，而不是消極地被灌輸知識。 2.教師課堂上先示範資料蒐集彙整，並且從中獲得看得懂、有用的資訊。希望能夠讓學生了解，網路上可找到的資料雖然很多，但是我應如何從中過濾出可理解的內容
<p>上學期用電腦隨機分成5人一組，但發現常有人力過剩的問題。本學期改成自己找組員，3人一組，希望能提高小組內的效率。不過在構想階段常常會因為人數較少，學生比較不容易產生出不同的方法。而且構想較為複雜時，三人一組可能有人手不足的情形。</p>	<p>在討論構想時，讓學生併組討論；實作時，再讓各小組各自完成實作或實驗。</p>