

教育部 111 年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：1-4

計畫名稱：科學魔法變變變

主持人：鍾孟璋

執行單位：嘉義市立玉山國中

壹、計畫目的及內容：

一、目的

1. 激發學生對科學學習潛能與興趣，發揮創造思考的潛能
2. 加強學生動手操作的能力，以「做中學」「玩中學」之方式，將科學知識融入日常生活中，藉以深入了解生活中科學原理
3. 培養自主性的科普製作學習，注重學生的發展與創造力
4. 組織自然領域專業學習社群，提升教師教學品質，落實以學生為中心的教學理念
5. 透過科普教學活動，把每一個孩子帶起來經由學習體驗，教給孩子帶得走的能力

二、內容

為了達成上述目的，規劃以下五項主題科學活動，期盼能帶動學校整體的科學研究風氣、增進學生問題解決的能力與團隊合作的精神。

主題一：科學魔法營（二年級）

主題二：科學名人傳教學活動(全年級)

主題三：科學運動會(一年級)

主題四：科海遨遊教學(全年級)

主題五：KO 知識王(二年級)

主題六：周末科學營--社區推廣分享

增列七：自主玩科學(三年級)

貳、研究方法及步驟：

項目	進行方法	步驟	進度及預訂	參加人數
主題一： 科學魔法營	1) 分5+1大組 2) 進行科學實驗演示及實作	1) 奇妙的氣體 乙炔、乾冰的製作及性質演示實作 2) 生活物理 咖啡壺、尿尿小童、紙鈔燃燒、液體吸熱 3) 液態氣體 液態氮、液態氧、液態丁烷	111. 10. 20 完成	二年級 共7班 約181人

		<p>的性質演示實作</p> <p>4) 有趣的氣壓與催化劑 氣壓現象與催化劑性質演示實作</p> <p>5) 靜電 靜電製造與靜電現象趣味演示</p> <p>6) 科學魔法師總站 以魔術手法演示各項科學原理與現象演示，包含聲音、氣壓、慣性、力學、反應速率、摩擦力…</p>		
主題二： 科學名人傳 教學活動	科學閱讀 活動	科學史教學活動，將科學家對科學的貢獻及生平透過閱讀了解科學家的成長過程也和自己一樣，藉由分析科學家們在通往成功的路上所遭遇的挫折、傷痛及其應對方式，進而對生達到潛移默化之效。並透過閱讀報告加深對科學史認知。	111.09-112.06 上學期完成	一二三年 級
主題三： 科學運動會	<p>1)分5組</p> <p>2)以學生小組自主學習製作</p> <p>3)全年級競賽驗收成果</p> <p>4)所有學生皆須進行</p>	<p>1) 水火箭 讓學生學會作用力與反作用力原理的應用</p> <p>2) 橡皮筋動力車 讓學生利用彈力為動力，進行實作應用</p> <p>3) 氣球動力車 讓學生學會利用空氣浮力及阻力的原理並加以應用</p> <p>4) 投石機 讓學生學習利用生活中的素材及彈力原理，了解古代科技的發明</p> <p>5) 迴旋標 讓學生了解迴力標的原理</p> <p>6) 滑翔翼 讓學生學會重心與白努力</p>	112.05.	一年級 共6班 155人

		原理及空氣浮力的關係		
主題四： 科海遨遊教學	1) 科普教學 2) 實驗教學	彈性教學活動，設計主題藉由科學方法，按步就班讓學生學習觀察、提出問題、上網找尋可能原因、提出假設、設計實驗，從實驗的設計及結果分析討論，進而讓學生探究實作學習中，了解知識，讓學生學會自己從問題中利用科學方法獲得知識，解決問題。	111.09-112.06	一年級 二年級
主題五： KO知識王	科學閱讀 競賽	老師選定一些自然知識相關的書籍設定閱讀時間，再舉辦以各班分組搶答方式，讓學生藉由競賽而積極閱讀獲得更多知識。	111.09~112.05 KO知識王競賽預定112.05進行	全校

參、執行成果：

主題一：科學魔法營

全校自然領域老師投入大量的備課時間，透過社群討論，不斷排練修正，以趣味化、魔幻化的方式設計各項實驗操作及演示，全部內容30餘項實驗演示及師生共同參與操作，藉此強化全體國二學生動手做實驗的興趣，其中包含力學、電學、磁學、化學…，並能觀察與體驗日常生活中充滿科學原理的現象和產品，提供使用的原理思考。

自然領域團隊規劃設計趣味又神奇的科學實驗並融入於科學魔法營活動中，並透過分組實驗教學、難得一見各類液態氣體實物展示及結合魔法般的演示方式，藉以提供學子豐富難得的科學觀察，進而提昇學生的學習興趣。有別於一般的實驗，有效引起學生的學習興趣及動機，並透過觀察及演示、提問等方式引導學生思考。經學習問卷及心得回饋，可清楚了解參與的學生反應極度熱烈，呈現的效果是少有的教學活動能達成的，在全國也是少數。

本校將此型態之教學活動延伸至國小，不只受本校學生歡迎，國小更是熱烈。本校科普教學課程，也深獲好評。

主題二：科學名人傳教學活動

主題五：KO知識王

科學史對國中生的科學教育學習，往往是片段，甚至部分師生並不重視。為改善此現象，以配合科普閱讀要求學生進行普及式的科學史閱讀，全年級指定共同科學史讀本「數理化演義」，為學子建構完整性科學發展史，並設置科普專欄，公布時事性、故事性、創新的科學故事和科學新發現，如

1) 凱庫勒夢中獲得的啟示的苯環發現

- 2) 諾貝爾獎得主的事蹟
- 3) 拉塞福與波耳以壓力計測樓高的故事
- 4) 阿基米德的螺旋水梯
- 5) IC 積體電路
- 6) 2022 諾貝爾獎得主的事蹟
- 7) 倫琴 X 光的發現
- 8) 交流電(特斯拉)與直流電(愛迪生)發展歷史
- 9) 牛頓與虎克瑜亮情節

.....

及各項的新發現新發明等等，透過公開宣講，漸漸提升學子對科學史的重視與熱情。並透過「KO 知識王」小組搶答的競爭，有效促進學子對科學閱讀及科學史自主學習的意願。

主題三：科學運動會

玉山國中自然領域教師團隊長期針對提升學生理化科的學習成效，規劃出一系列多元操作的課程與教學活動，定期於國二上學期辦理【自然實驗闖關——科學魔法營】體驗課程，希望藉此強化全體國二學生動手做實驗的興趣，並能觀察與體驗日常生活中充滿科學原理運用的產品，與魔幻般的科學現象，配合二年級理化科的教學學習。

自然教學領域為國一設計自主研究之課程，課程設計充滿巧思，全體自然領域教師總動員，卯足衝勁，設計出趣味性高、富含科學原理的創意科學大競技活動，**從課程研發到如何規劃使全體學生都能加入學習，用了非常多的心思**。而國一也不失所望。全體學生一個也不漏，由班級團隊（每隊 2-3 人，所有學生都必須參加競賽）共同激發創意，齊力 DIY 設計製作出成品，並從有趣科學遊戲中，藉由學生自主研究，增進學生動手操作的能力，培養探究科學的興趣。為培育未來更優質的科技人才，以【科學 DIY、創意競技】為主軸，希望透過創意的活動，引起學習科學的動機，提升學習科學的興趣，於活動授予創造思考的策略與技巧。

【科學運動會】計有水火箭、氣球動力車、投石機發射台、迴旋標及滑翔翼等 5 項競技，運用作用力與反作用力、白努力及空氣浮力、空氣浮力與阻力、迴力標、重心與白努力及空氣浮力關係等 5 項科學原理，每項選出前三名，頒以獎勵，以資鼓勵。相信經由團隊科學創意大競技的活動，更能提升科學教育的教學品質，造就【未來的諾貝爾就在玉中】的夢想。歷年水火箭組成績非常驚人記錄射程 110 公尺，今年最佳成績 73 公尺，但普遍成績 50 公尺以上。

主題四：科海遨遊教學

「科海遨遊」為彈性課程教學，強調跨域及生活觀察發現，**教學目標以科學方法的訓練**。設計主題藉由科學方法，按步就班讓學生學習觀察、提出問題、上網找尋可能原因、提出假設、設計實驗，從實驗的設計及結果分析討論，進而讓學生探究實作學習中，了解知識，讓

學生學會自己從問題中利用科學方法獲得知識，解決問題。教學內容：蠟燭的燃燒、養樂多陀螺製作及研究、自製酸鹼指示劑、極糖製作及膨脹變因研究、硫酸銅溶液銅離子還原、限量試劑探究、硬幣上水的表面張力、簡易伏打電池製作及討論、奈米碳 & 蓮葉效應、電流熱效應實作實驗、水質過濾淨化探究、雷射迷宮、密度與浮力…

增列七：自主玩科學

三年級因準備會考考量，所以在會考前以科學閱讀為主，會考後的自然領域進行採自主學習為主要方式。「自主玩科學」並非放任學習，是由自然教學團隊長年收集科學實驗約 30 組，每年不斷新增，實驗組內設科學原理說明及操作步驟，先由小組自主研究操作熟練，再以小組上台向全班演示並接受質問對答。

※科學魔法營--【心得分享】

學生心得反映，為此計畫提供及正向的意見

受益良多、眼界大開、希望下次還有機會、愈來愈愛、原來科學可以這樣玩、打破從小對科學無聊的印象、早已學過的理論為什麼做不出這樣的效果、滿滿收穫……………

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 7 班 座號 24 姓名：黃承芳

◎請同學給予參與的老師暨貴校的回饋，以利而後活動的修正
圈選方式「極同意5、同意4、尚可3、不同意2、極不同意1」

1) 如果有相關科學活動本人會樂於參與：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

2) 此分組科學演示實驗教學有利於往後科學學習：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

3) 對於此分組科學演示實驗教學整體意見：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

4) 本次活動內容是本人第一次所見或所接觸的現象，請分項書寫
1. 冰火同源 2. 火燒紙鈔 3. 大象牙膏

5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項書寫，並寫出印象深刻的原因。
冰火同源，因為之前只看過冰火同源，便覺得非常神奇，竟然是能見到冰火同源，所以這個現象非常地令我印象深刻，真希望有機會能再玩。

6) 請寫下活動心得及建議：(頁面不符使用，可翻面)
這次的活動讓我們學到了很多課程以外的科學原理，有得吃，又有得玩，真的很有趣。學校裡的每位老師所演示的現象，都讓我們大開眼界，雖然有時候擔任位置有點擠，不過近距離去觀察這些奇妙的變化，才更令人雀躍，真希望以後還能有多像這樣的科學活動，讓我們學到更多我們所不知道的科學原理與知識。

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 7 班 座號 22 姓名：許敏蓮

◎請同學給予參與的老師暨貴校的回饋，以利而後活動的修正
圈選方式「極同意5、同意4、尚可3、不同意2、極不同意1」

1) 如果有相關科學活動本人會樂於參與：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

2) 此分組科學演示實驗教學有利於往後科學學習：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

3) 對於此分組科學演示實驗教學整體意見：☒5, ☒4, ☒3, ☐2, ☐1

4) 本次活動內容是本人第一次所見或所接觸的現象，請分項書寫
1. 水會吸熱 2. 液態氮 3. 大象牙膏 4. 火燒紙鈔 5. 空氣的熱脹冷縮

5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項書寫，並寫出印象深刻的原因。
1) 靜電：經過老師解說及很有趣的靜電實驗，更讓我印象深刻。
2) 大象牙膏：覺得很神奇，加了東西就可以製造這麼多牙膏。

6) 請寫下活動心得及建議：(頁面不符使用，可翻面)
這次的活動，讓我澄清了某些本來不太清楚的觀念，而且還有許多特別的實驗，也可更加對科學現象的原因。今天可以參加學校裡這樣的活動覺得很有收穫，也很有趣，平常應該沒什麼機會在外面參加，而且這次的實驗更多種樣樣都是老師們精心安排的，能讓我們與科學知識更親近，雖然有些部份的自然覺得會有些困難，但也會更有興趣的學習。

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 三 班 座號 21 姓名：董雅莉

◎請同學給予平實流利的老師認真切的回饋，以利而促活動的修正

圈選方式「極同意5、同意4、尚可3、不同意2、極不同意1」

- 1) 如果有相關科學活動本人會樂於參與：□5、□4、☒3、□2、□1
- 2) 此分組科學演示實驗教學有利於往後科學學習：□5、□4、□3、□2、□1
- 3) 對於此分組科學演示實驗教學整體意見：□5、□4、□3、□2、□1
- 4) 本次活動內容是本人第一次所見或所接觸的現象，請分項書寫
沙子裡加入礫石，然後用火去燒，點燃，之後再滴水加入
礫石裡會產生火花，我反而覺得很有趣，打破了我對水和火之間的關係
- 5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項書寫，並寫出印象深刻的
 原因。
1.最深刻的印象是長長的馬尾，玫瑰花瓣放入液態氮中，結果
玫瑰變冰，過了就是冰一下，頭髮有些花兒起來，而且
最後變到了手指麻痺的聽到响的一聲
- 6)請寫下活動心得及建議：(頁面不符使用，可翻面)
我覺得學校辦這個實驗活動很不错，利用有趣的實驗活
動來學習自然，增加了趣味性，還有好吃的牛軋冰棉花糖
讓學生對自然科學的興趣增加了，更期待後續對自然
的魔法。主目的牙齒給我別一學生一而面，希望中間有推
會。

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 六 班 座號 24 姓名：陳謙

◎請同學給予平實流利的老師認真切的回饋，以利而促活動的修正

圈選方式「極同意5、同意4、尚可3、不同意2、極不同意1」

- 1) 如果有相關科學活動本人會樂於參與：□5、□4、□3、□2、□1
- 2) 此分組科學演示實驗教學有利於往後科學學習：□5、□4、□3、□2、□1
- 3) 對於此分組科學演示實驗教學整體意見：□5、□4、□3、□2、□1
- 4) 本次活動內容是本人第一次所見或所接觸的現象，請分項書寫
答覆很簡單。這些活動讓我了解了液態氮的用途，也讓我對自然科學理
解，不僅可以實驗、醫療用途，還可以做成冰淇淋呢！真是使人大開眼界！
- 5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項書寫，並寫出印象深刻的
 原因。
令我印象最深刻的是：冰一下，從中得知什麼東西是靜電，還是不能
靜電，再經過老師們耐心的講解就明白，還有實驗，真的很棒！
用簡單實驗後不再無聊，而變得有趣！
- 6)請寫下活動心得及建議：(頁面不符使用，可翻面)
1. 感謝學校每年用心準備各項活動，可以讓我們增廣
見聞外，還可以體驗實驗的樂趣，每一個關卡都精心
設計，經過老師講解後，更了解實驗的意義。
建議：希望學校以後持續辦科學活動，讓學習的人能夠得到
知識更多，對科學也會有興趣！

※科學魔法營剪影



乾冰的觀察



乙炔的充氣及缺氧實驗



液態空氣的實驗



靜電實驗



燃燒的實驗



鈔票的燃燒

※科海遨遊剪影

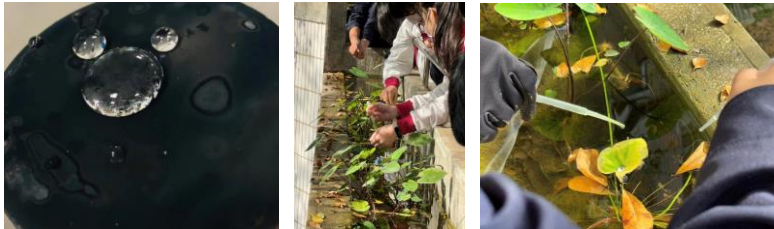
1) 空瓶中的水位上升實驗



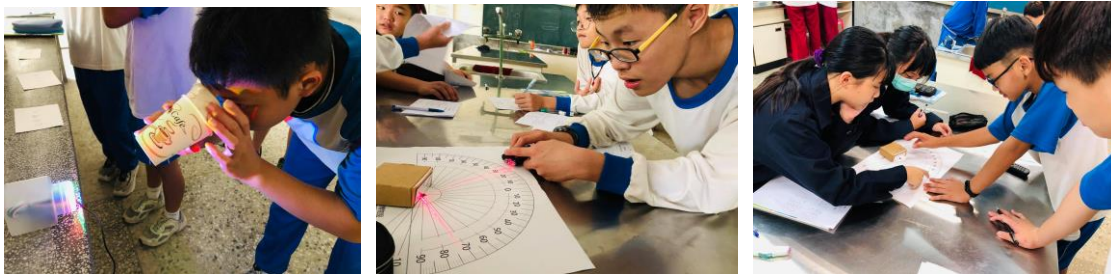
2) 從發現問題出發的觀察: 陀螺、



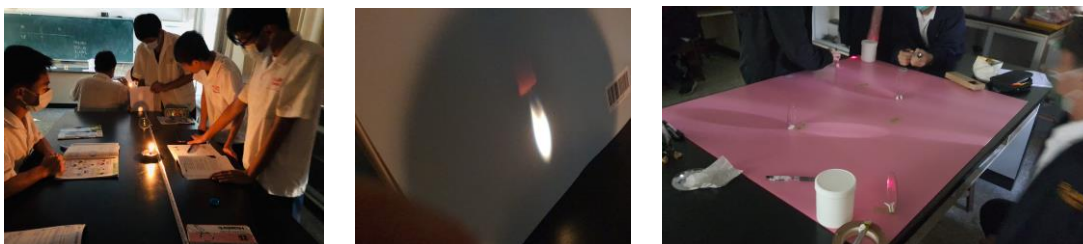
3) 奈米碳 & 蓮葉效應: 吸附力、內聚力……



4) 認識光



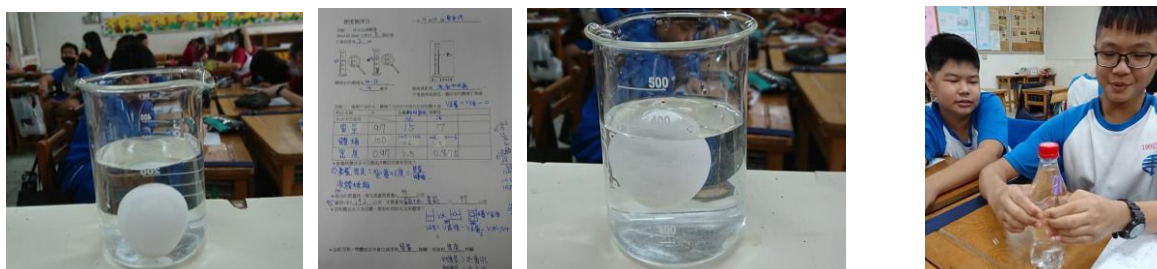
5) 凸透鏡的成像及雷射迷宮



6) 水質淨化及社區活動



7) 密度的觀察



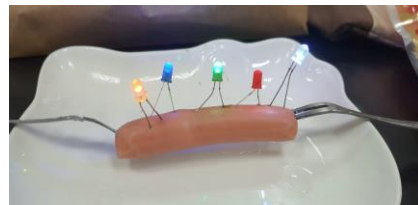
8) 硬幣上水的表面張力



9) 自製酸鹼指示劑



10) 電流熱效應：電流發糕、熱狗堡、七彩霓虹熱狗



11) 簡易伏打電池：學生直接一手握一片金屬，也可以看到電流



※科學運動會



一個月的自主研究

水火箭現場競賽



水火箭競賽

滑翔翼競賽

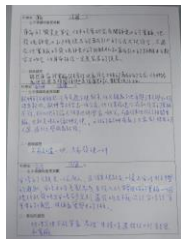
投石器競賽



迴力鏢競賽

氣球動力車競賽

※科學名人傳教學活動



※周末科學營--社區推廣分享剪影：



※自主玩科學剪影：



達文西木橋

彈瓶定位

慣性吸水器



物件酸鹼測試

分子結構模型

阿基米德螺旋水梯

肆、目前完成進度

主題一：科學魔法營

主題二：科學名人傳教學活動

主題三：科學運動會

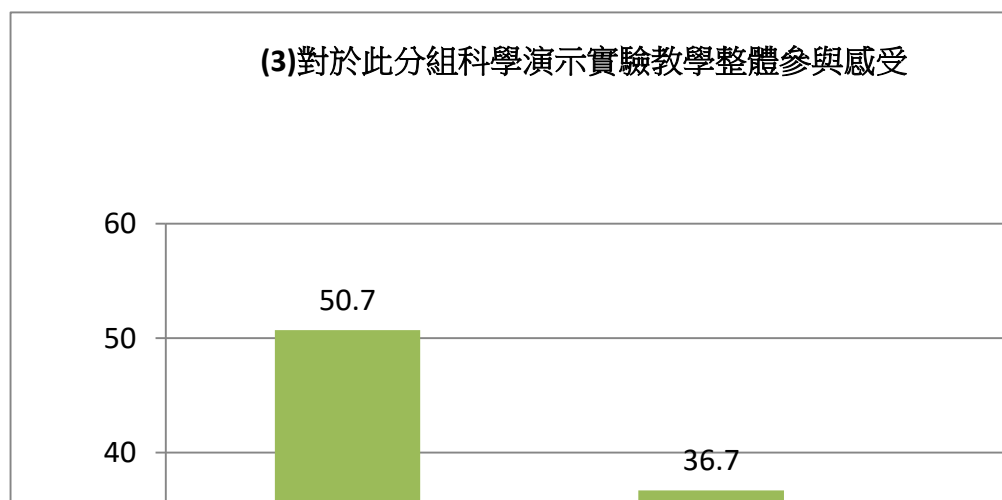
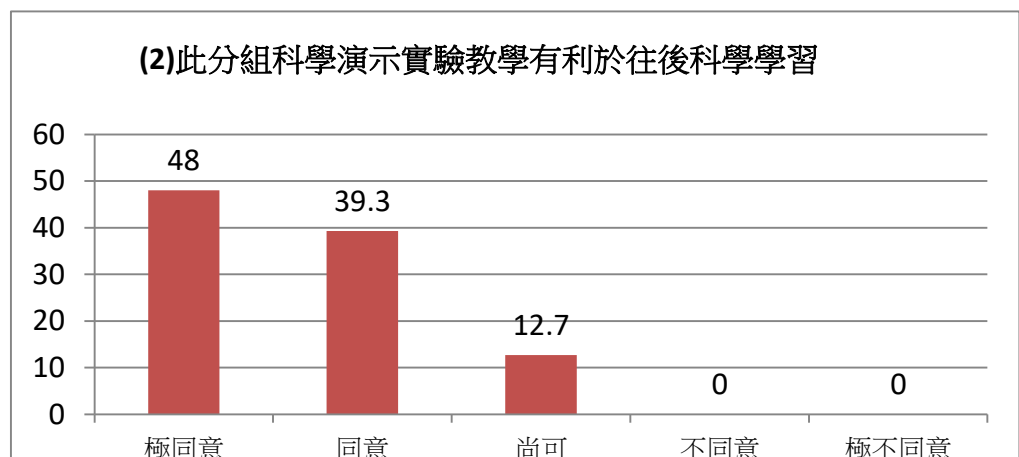
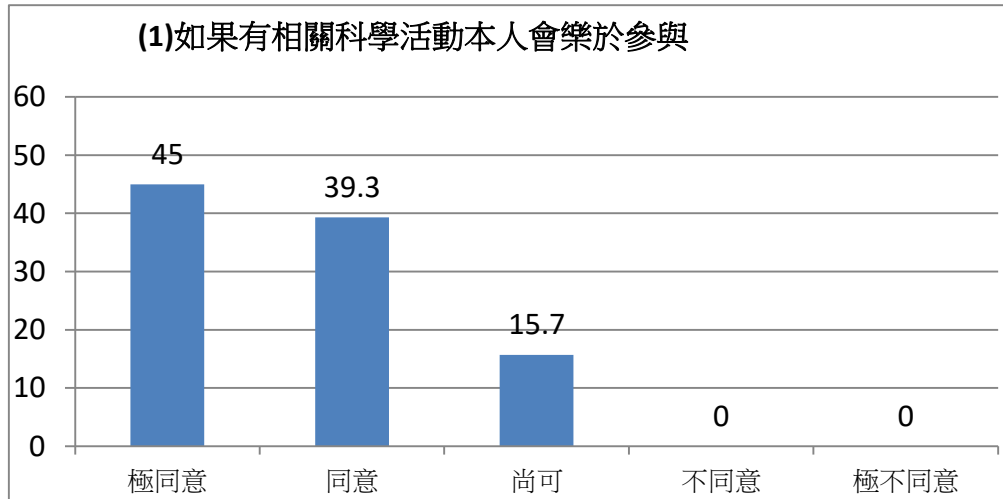
主題四：科海遨遊教學

主題五：K0 知識王

主題六：周末科學營--社區推廣分享

增列七：自主玩科學

本校對參與活動學生全面性學習問卷及心得回饋(國二 181 人，以百分比統計)，回饋統計如下



伍、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

感謝貴單位挹注此計畫的活動經費。科學教育長期以來一直是我國相當重視的教育環節，臺灣學生參加世界級的科學競賽能有出色的表現，皆與我國長期注入心血有關，然而從近來的會考學測成績及教學狀況中發現，學生對數理科學習意願低落、學習成效不彰，甚至學習成效好的學生都不見得喜愛科學。透過此計畫的進行大大提振學生學習熱情。如果能提供部分經費作為學生活動獎勵，應使此教學活動更加充實有效。

陸、參考資料

- 1)國中自然與生活科技教材
- 2)數理化演義上下冊