

教育部 111 年度中小學科學教育計畫專案
成果報告

計畫編號：047
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

目 錄

壹、方案發展的動機和目的	01
貳、團隊形成歷程與運作模式	02
參、方案理念與發展歷程	02
肆、活動內容及步驟	08
伍、活動成果	09
(一)自然領域專業成長	11
(二)主題教學計畫	11
(三)延伸計畫	15
(四)社區推廣	16
陸、具體成果及效益	16
柒、省思與展望	20

壹、方案發展的動機和目的

一、緣起

本校位於嘉義市西陲地區，長期以來家長和社區人士對校園教學活動及維護生活環境的參與度與互動性明顯偏低，因此，本學區的學生因缺乏引導，以致較不善於利用社區教育資源，相對的，學生的素質如一塊璞玉，簡單、純樸但可塑性極高，但是，要如何讓這些璞玉發出該有的光芒呢？凝聚了想法與共識，玉山國中的教學團隊希望藉由多年推動科普教育經驗，帶動推展到各領域，使領域教學團隊精緻深入課程設計，透過接觸、體驗、了解、參與後，讓孩子對各基礎能力深耕，進而將學習的種子內化、傳承、變異，甚而創新。

十二年國民基本教育本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」、「共好」(合稱「自動好」)，規劃普及全校的科學教育領域課程活動，發展創意性、團體合作兼具趣味性的科學教學活動，來提升孩子多元化的發展，希望引領學生對科學教育學習的興趣，朝全方位且適性的面向發展，以達全人教育。



都市中一群不知如何學習的鄉下小孩...



二、方案發展的目標與願景

自推動十二年國教創新教學以來，更是以「開發學生創造潛力」為教學向度，以領域活潑且多元的主題教學活動為本校教學特色，陸續推動領域教學分享、空間營造、創意教學活動、學生學習成果展示…，改善本校師生的學習氛圍，提升學生的學習品質，企圖以建構開創性的領域教學型態作為學校本位課程的目標，打造創意無限校園的教育願景。

方案發展目標：

1. 以傳承和發展教學為起點，引發學生的學習興趣。
2. 以創意和 e 化教學為基礎，啟發潛在的學習智能。
3. 以關懷和認同教學為切點，發展適性的學習課程。

4. 以探索和展演教學為媒介，開啟學生的學習行動力。
5. 以分享和體驗教學為窗口，提升學生的學習鑑賞力。
6. 以尊重和包容教學為意念，擴展學生的學習視野。

方案發展願景：

1. 塑造優質化的學習環境，促發學生自主性的研究能力。
2. 透過趣味化的科普課程，加強學生創造性的思考能力。
3. 運用生活化的科普活動，提升學生積極性的自我管理能力。
4. 藉由組織化的科普活動，培養學生包容性的交流能力。
5. 孕育多元化的科普素養，拓展學生宏觀性的社會能力。

貳、團隊協同教學的模式

本團隊規劃藉由設計趣味科學實驗並融入於理化課程的教學之中，並透過分組實驗教學、影音媒體應用教學、科學資料展示、實物展示、社區資源應用的模式來提供學子豐富難得的科學觀察，進而提昇學生的學習興趣。

參、方案理念與發展歷程

（一）方案名稱及形成

經多年領域主題活動的推動豐富經驗，本校深切體認到：**教育的目的是在於培育學生「帶得走的能力」，教學課程的內容即是提供一個優質、可以激發學生潛能的平台，以深化內涵，激勵學生的創意，讓學生具備多元的具體能力，成為未來不可或缺的人才。**

依據「國民中小學九年一貫課程綱要總綱」教育之目的以培養人民健全人格、民主素養、法治觀念、人文涵養、強健體魄及思考、判斷與創造能力，使其成為具有國家意識與國際視野之現代國民。本質上，教育是開展學生潛能、培養學生適應與改善生活環境的學習歷程。

本校教學團隊依此課程目標，經多次研討、評估，考量以下十個面向：（1）校本性：已有優勢；（2）獨特性：學生本位；（3）延續性：薪傳轉化；（4）系統性：課程設計；（5）創新性：運用科技；（6）跨領域：學科整合；（7）全面性：全校師生；（8）展演性：營造成就；（9）地區性：社區資源；（10）團隊（行政&教學、親師生&社區）：學習無礙。

規畫「**科學魔法變變變**」之課程方案—由於自然領域教學團隊的教育深耕，讓學子的得以開展出學習新的視野，並在自主性的學習氛圍中，提升全校師生教與學的關心、意願與態度，透過**人與自己、人與社會、人與自然**等人性化、生活化、適性化、統整化與現代化之學習領域教育活動，傳授基本知識，養成終身學習能力，培養身心充分發展之活潑樂觀、合群互助、探究反思、恢弘前瞻、創造進取與世界觀的健全國民，邁向全

人教育的理想。

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）方案設計理念

國民中學教學課程理念以生活為中心，配合學生身心能力發展歷程；尊重個性發展，激發個人潛能；涵詠民主素養，尊重多元文化價值；培養科學知能，適應現代生活需要。本校卓越教學計畫推動小組討論提出計畫執行重要方針

1. 培養自主性的學習，注重個性的發展與創造力

尊重孩子的個別差異，包容學生在學習到達度、學習時間、學習適性、學習興趣與關心、生活經驗等差異，依孩子的自主學習彈性增加課餘時段，包含午休與假日，以指導的個別化達成個性化的學習目標。

2. 透過教學活動，把每一個孩子帶起來

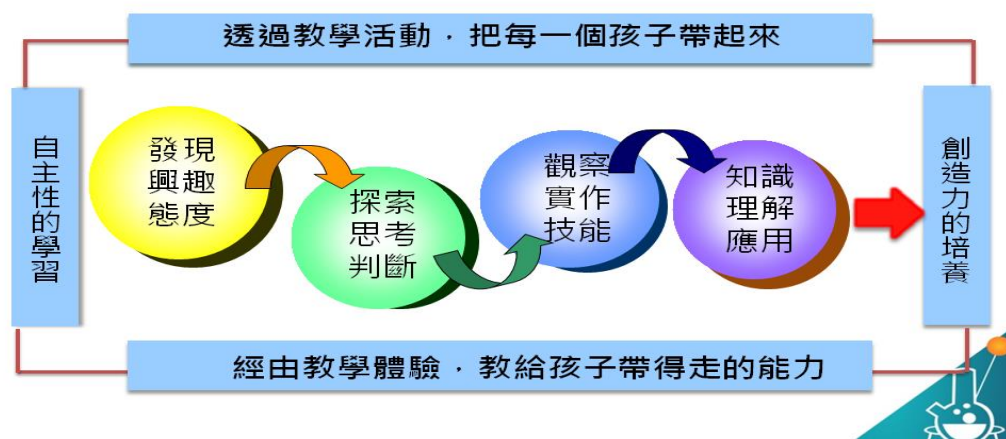
依學生喜歡、關心的題材進行課程的引導，提高其學習意願，鼓勵自主思考、判斷、學習，在學習過程中，發覺每個孩子的長處，並發掘其可能性，促發其自我探索、自我發現、自我肯定、自我發展，達成全人教育的目標。

3. 經由學習體驗，教給孩子帶得走的能力

資訊的發達會使知識的學力隨時間加速流失、陳腐、更新，因此，21 世紀面對生活的挑戰，教育的新學力觀更重視思考與判斷的能力及學習的關心、意願與態度，故在課程設計的教學流程中，以多樣化的教學引導方式提高學習動機，並透過資訊的搜集、整理、討論、分析，增強其思考、判斷的能力。



以趣味科學提升學生學習興趣為起點



依杜威「在做中學」的精神，經由逐年的卓越計畫教學活動中，培養出本校學生一貫的學習思考模式，更建立起生活上「發現問題，面對問題，解決問題」的處理能力。

各領域規劃之課程深刻考量引導學生致力達成下列課程具體目標：

1. 增進自我瞭解，發展個人潛能。
2. 培養欣賞、表現、審美及創作能力。
3. 提升生涯規劃與終身學習能力。
4. 培養表達、溝通和分享的知能。
5. 發展尊重他人、關懷社會、增進團隊合作。
6. 促進文化學習與國際瞭解。
7. 增進規劃、組織與實踐的知能。
8. 運用科技與資訊的能力。
9. 激發主動探索和研究的精神。
10. 培養獨立思考與解決問題的能力。

(三) 方案發展歷程

玉山國中創校六十餘年，民國八十五年遷校至現址，位處嘉義市新興發展的西區，為消弭因文化不利造成的學習劣勢，激發學生的多元學習興趣，教師群無不致力於教學創新發展。自民國 91 年獲選「資訊種子學校」起，透過民國 91 年獲選「資訊種子學校」起各領域資訊融入教學活動參與，帶動全校 e 化創新教學與課程研發的風氣，首先藝術與人文團隊之發展性最強、延伸性最廣、參與度最持續，也因此獲得 99 年教育部教學卓越銀質獎。

透過藝術與人文的教學發展經驗，推廣至各教學團隊，有效提昇全校教與學，本校教學質量更厚實：

(四) 執行規劃說明

自然教學團隊有感於近年對學生學習及生活型態的觀察，及累積這幾年的實務教學經驗，發現學生的創意表現方面確實有進步，但如何培養更優質的科普智能呢？經過自然領域教學社群討論乃訂出「科學魔法變變變」為自然領域教學活動主軸。

本年度以『自然領域』為主軸規劃，其他領域以輔助計畫進行。

(五) 『自然領域—科學魔法變變變』課程設計理論基礎

理化課程的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，然而從近來的基測學測成績及教學狀況中發現，學生對理化科學習意願低落、學習成效不彰，有鑑於此，研究者認為欲提昇學生對理化科的學習成效，必須使學習者能有興趣地主動參與學習過程 (Coker & White, 1993)，故以趣味科學實驗及結合社區教學的教學方式，增進學生的學習興趣及意願，進而從實驗當中闡述高深的科學原理，讓學生易於體會科學意涵，如此一來，學生便不會恐懼學習理化課程，亦能提升學生創造思考的能力。

從國內外的研究顯示，將趣味科學實驗應用於自然科的教學有助於提高學生的思考能力及創造力(Trollinger, 1977)，學生透過參與科學實驗的過程能夠了解科學的原理知識。鄧文華(1995)則指出科學實驗通常是先有一個想法，並努力為這個想法找一個答案。陳惠芬(2000)則認為趣味科學實驗便是一種寓教於樂教學方式，同學可從實驗中體會科學原理。郭騰元(2000)則強調趣味科學實驗的重點在於「製作」與「玩」的過程中，對學生所產生的思考行為。

(六) 實施策略的具體方式

由上述的研究得知，趣味科學實驗具有特殊的教育功能，可以跨多元學科的學習，可以結合不同課程的需求，可以在實驗與玩樂中鼓勵學生進行學習，可以增加知識並強化思考智能，故趣味科學實驗在學校的理化課程中佔有相當重要的地位，所以現今教育環境已不容許教師仍只有使用傳統的教學方式，趣味科學實驗融入理化課程教學是可以讓師生互動良好、消彌課程壓力的教學方法，故趣味科學實驗的設計更顯得相當的重要，計畫推動小組決定以多元趣味科學活動為主要實施策略。

本團隊規劃自然領域—科學魔法變變變藉由設計趣味科學實驗並融入於理化課程的教學之中，並透過分組實驗教學、影音媒體應用教學、科學資料展示、實物展示、社區資源應用的模式來提供學子豐富難得的科學觀察，進而提昇學生的學習興趣。

首先利用自然領域社群討論分析出國中自然課程中內容的方式，了解理化課程中可進行那些科學實驗，而這些科學實驗如何增加趣味化、競賽化，有別於一般的實驗，並融入現行的理化課程之中。挑選可實施的理化單元後，再進行實驗的設計與改良，可於課程中進行者，運用於各年級的課程教學之中，以達到教學的目標；不易進行者，經巧思設計成主題教學活動，配合課程進度進行教學活動，其中預定執行。

主題一：科學魔法營：分組實驗教學活動，此教學藉由示範實驗的方式，引起學生的學習興趣及動機，並透過觀察及提問的方式引導學生思考。

主題二：科學名人傳教學活動：科學史在科學教育中具有多重的角色與功能，廣為學者所肯定(Kauffman, 1991)。Conant(1951)認為一般大眾最好以科學史的方式學習科學，以理解科學方法。Schecker(1992)指出科學史可以幫助學生知覺到自己的觀念，並提供建構新概念之學習的方法。Garrison & Lawwill(1993)則認為利用科學史，可以讓學生了解科學理論的暫時性與不確定性。Klopfer& Wastson(1957)認為科學課程加入科學史的素材，能增加學生對於科學家及其工作的興趣和鑑賞。

科學史教學活動，將科學家對科學的貢獻及生平經歷呈現，學生透過閱讀了解科學家的童年也和自己一樣，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。

主題三：科學運動會：以競賽進行科學思考活動，藉由『動手做』讓學生能從『玩』中去學習，提高對科學的興趣並實際體會科學原理，進而應用到生活中，訓練學生發現問題及解決問題的能力。

主題四：科海遨遊教學：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。

主題五：KO 知識王：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。

週末科普營：在週末開設科普營隊鼓勵社區小學生及本校學生透過科學活動能了解科學、體驗科學課程活動，讓社區小學生及本校學生提高科學教育活動的參與度，並可以運用於日常生活中。

	活 動 規 劃 目 的	認 知	應 用	創 新
科學魔法營	使學生體驗科學學習的通俗性、趣味性進而親近科學學習	✓	✓	✓
(週末科普營) 科學名人傳 教學活動	科學史的學習有助於了解理論的邏輯結構、領悟解決問題的方法、開闊心胸, 接受錯誤、縮小科學與人文的鴻溝。	✓	✓	
科學運動會	讓學生獲得科學知識概念並樂於學習。助於增進學生的科學過程技能並能延續學習效果，使學生在面	✓	✓	✓

	對問題時能做多面向的思考。激發學生的創造潛力並營造愉快的學習環境。			
科海遨遊教學	全新而且有效率的彈性課程在適當的教學安排及結合下，對學生造成正面的學習效果, 提供資源外, 更重要的應是在引導學生學習從觀察、發現提出問題、透過網站找尋可能原因、提出假說、實驗探究找尋可能結果，進而學習到科學方法。	✓	✓	
KO 知識王	以閱讀分組競賽方式，老師開會討論選定適合學生閱讀的資人書籍，設定時間讓學生深入閱讀，老師出題，各班分組以搶答比賽方式激勵學生蟲中獲得自然相關知識，並引發學生對自然的知識有更深入了解。	✓	✓	

(七)執行期程

本計劃預定執行期程：自111.08.01~112.07.31。

(八)流程管理

進度 活動	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
籌備會議												
科學魔法營												
(週末科普營) 科學名人傳												
科學運動會												
彈性課程 科海遨遊教學												
KO 知識王												

(九)資源的取得與運用的規劃

本計劃的資源取得擬訂廣泛蒐集引進科學教育中心相關書面及影音資料，如科博館、科教館、科工館、特有生物中心……；透過領域社群活動，邀請校外專業資源及校內分享，提昇教師專業素質和學子互動技巧與信心；妥善規劃社區資源，並適時融入課程，如玉山國家公園、觸口樹木銀行……。

肆、活動內容及步驟：

項目	進行方法	步驟	課內應用	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) <u>石非石，冰非冰</u> 乙炔、乾冰的製作及性質演示實作 2) <u>千變萬化的空氣</u> 液態氮、液態氧、液態丁烷的性質演示實作 3) <u>神奇的燃燒</u> 紙鈔燃燒與不必點火的燃燒演示實作 4) <u>來電一下</u> 靜電製造與靜電現象趣味演示 5) <u>科學魔法師總站</u> 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…	1)有機化合物:烷、烯、炔 2)乾冰、液態氣體:氣體液化及固化 3)生活中的物理：氣壓、燃點、氣體受熱體積膨脹 4)催化劑：催化劑加速反應 5)靜電：靜電對人及生活的影響 6)聲音 7)力學	國二7班 約181人
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童年也和自己一樣，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。 <u>並透過閱讀報告及按鈴搶答活動</u> 加深對科學史認知。	了解科學發展史、科學家的創見歷程及精神	國中一 二年級
主題三： 科學運動會	1)分5組 2)以學生小組自主學習製作 3)全年級競賽驗收成果 4)所有學生皆須進行	1) <u>水火箭</u> 讓學生學會作用力與反作用力原理的應用 2) <u>橡皮筋動力車</u> 讓學生利用彈力為動力，進行實作應用 3) <u>氣球動力車</u> 讓學生學會利用空氣浮力及阻力的原理並加以應用4) <u>投石機</u>	1)牛頓三大運動定律 2)虎克定律之彈力應用 3)空氣浮力及阻力 4)槓桿原理 5)白努力定律	國一9班 280人

		<p>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) <u>迴旋標</u> 讓學生了解迴力標的原理</p> <p>6) <u>滑翔翼</u> 讓學生學會重心與白努力原理及空氣浮力的關係</p>	6)對稱旋轉	
主題四： 科海遨遊教學	<p>1) 科普教學</p> <p>2) 實驗教學</p>	<p>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。</p>	<p>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</p>	國一二班
主題五： KO知識王	科普閱讀競賽	<p>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。</p>	<p>科普發展新知時事及歷史趣味</p>	全校

伍、活動成果：

(一) 自然領域專業成長

本校自然領域教學專業社群運作健全有效，社群專業對話平臺協助自然教學領域面對與克服經營困境，發展出各項主題活動。透過分享、經驗交流與楷模學習，以有效提高教師教與學之士氣，激勵教師在專業上持續精進發展。



外聘教學分享



自然領域校內分享



自然領域參與心測中心標準化評量試辦



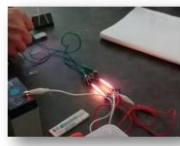
改變教學—通電製蛋糕



改變教學—製金銀銅幣



改變教學—筆芯通電發光



改變教學—筆芯燈泡

(二) 主題教學計畫

主題一：科學魔法營

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。

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 班 編號 姓名

◎請同學寫下參與活動的老實感想與心得，此為最後活動的修正，並請同學寫下參與活動的老實感想與心得。

1) 如果有相關科學活動本人會參與：□5、□4、□3、□2、□1

2) 此分組科學演示實驗教學對以往科學學習：□5、□4、□3、□2、□1

3) 對於此分組科學演示實驗教學態度：□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，請分項填寫：
1. 冰火同燒 2. 冰火同燒 3. 冰火同燒

5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項填寫，並寫出印象深刻的理由。
冰火同燒，因為之前只聽過，沒機會親自體驗，所以這次能親自體驗，真的很棒，而且還能看到冰火同燒，所以這個現象對我來說印象最深刻，還有希望下次能再體驗。

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本以外的科學原理，覺得很有趣，又有學到的東西，所以這次的活動對我來說印象最深刻，而且還能看到冰火同燒，所以這個現象對我來說印象最深刻，還有希望下次能再體驗。

【科學魔法變變變】分組實驗心得分享

二年 班 編號 姓名

◎請同學寫下參與活動的老實感想與心得，此為最後活動的修正，並請同學寫下參與活動的老實感想與心得。

1) 如果有相關科學活動本人會參與：□5、□4、□3、□2、□1

2) 此分組科學演示實驗教學對以往科學學習：□5、□4、□3、□2、□1

3) 對於此分組科學演示實驗教學態度：□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，請分項填寫：
1. 冰火同燒 2. 冰火同燒 3. 冰火同燒

5) 本次活動內容是本人印象最深刻的科學現象，請分項填寫，並寫出印象深刻的理由。
冰火同燒，因為之前只聽過，沒機會親自體驗，所以這次能親自體驗，真的很棒，而且還能看到冰火同燒，所以這個現象對我來說印象最深刻，還有希望下次能再體驗。

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本以外的科學原理，覺得很有趣，又有學到的東西，所以這次的活動對我來說印象最深刻，而且還能看到冰火同燒，所以這個現象對我來說印象最深刻，還有希望下次能再體驗。

科學魔法營學生心得分享



乾冰的觀察



乙炔的充氧及缺氧實驗



液態空氣的實驗



靜電實驗



燃燒的實驗



鈔票的燃燒



科學魔法營—乙炔之缺氧燃燒



科學魔法營—乾冰昇華



科學魔法營—一角動量

主題二：科學名人傳教學活動



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、彈力、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。



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



周末科學營--社區推廣分享剪影：



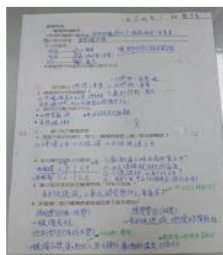


主題四：科海遨遊教學

「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、槓桿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…

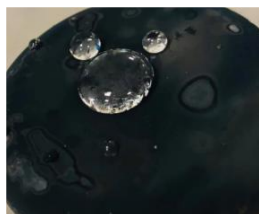
1) 空瓶中的水位上升實驗



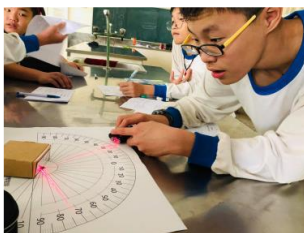
2) 從發現問題出發的觀察 陀螺



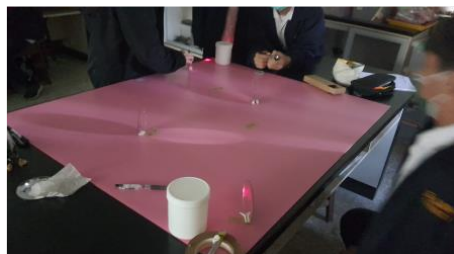
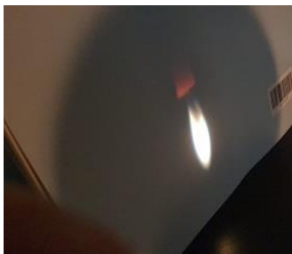
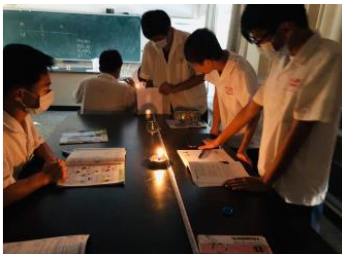
3) 奈米碳 & 蓮葉效應：吸附力、內聚力……



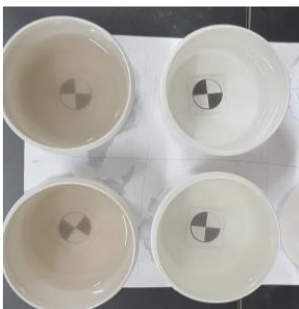
4) 認識光



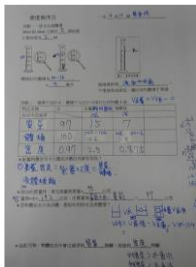
5)凸透鏡的成像及雷射迷宮



6)水質淨化及社區活動



7)密度的觀察



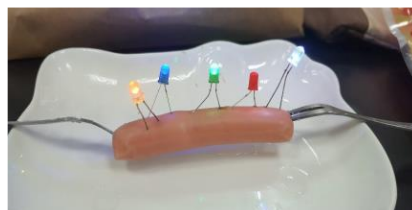
8)硬幣上水的表面張力



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



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。



延伸：自主玩科學

本校每年為有效帶動學生參與科學體驗和自主學習精神，各年級規劃系列性科普活動，一年級科學運動會，二年級科學魔法營，三年級自主玩科學，全校玩科學，更加深活絡全校參與，過程十足精彩。



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

陸、具體成果及效益：

(一)學生的回饋

學生心得回饋：

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

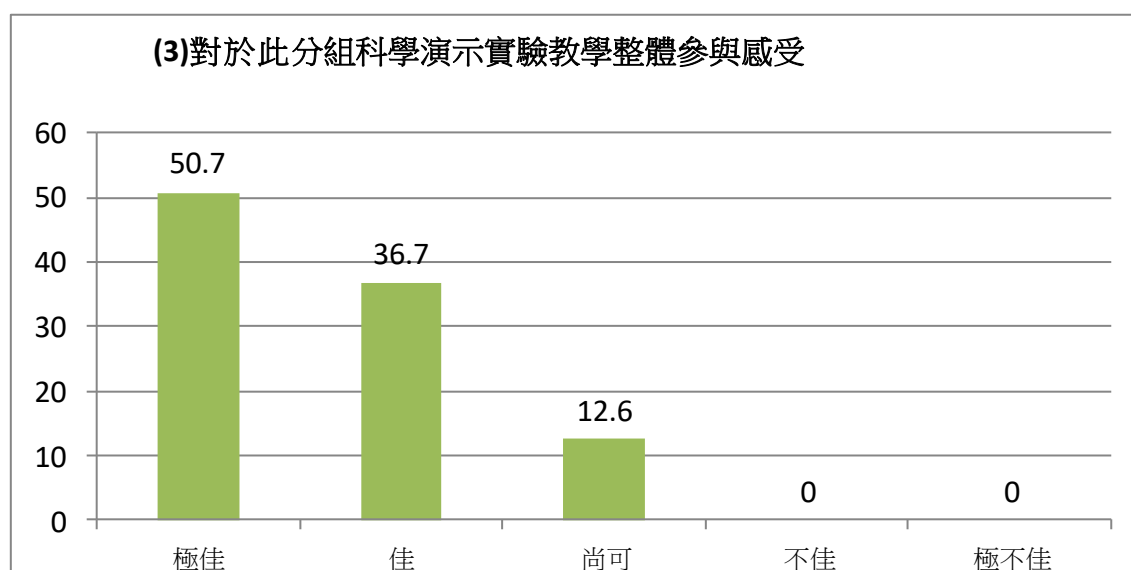
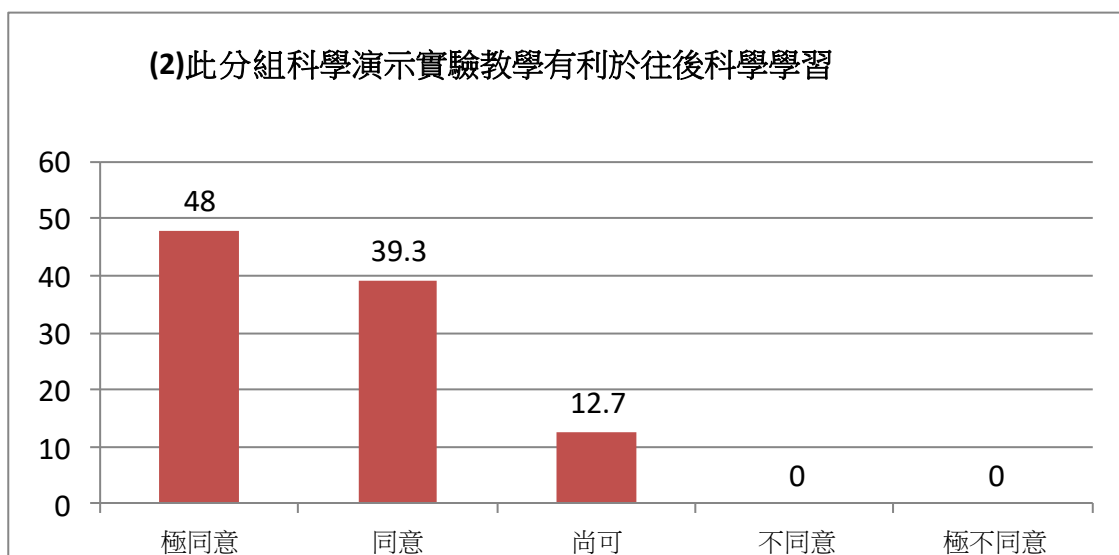
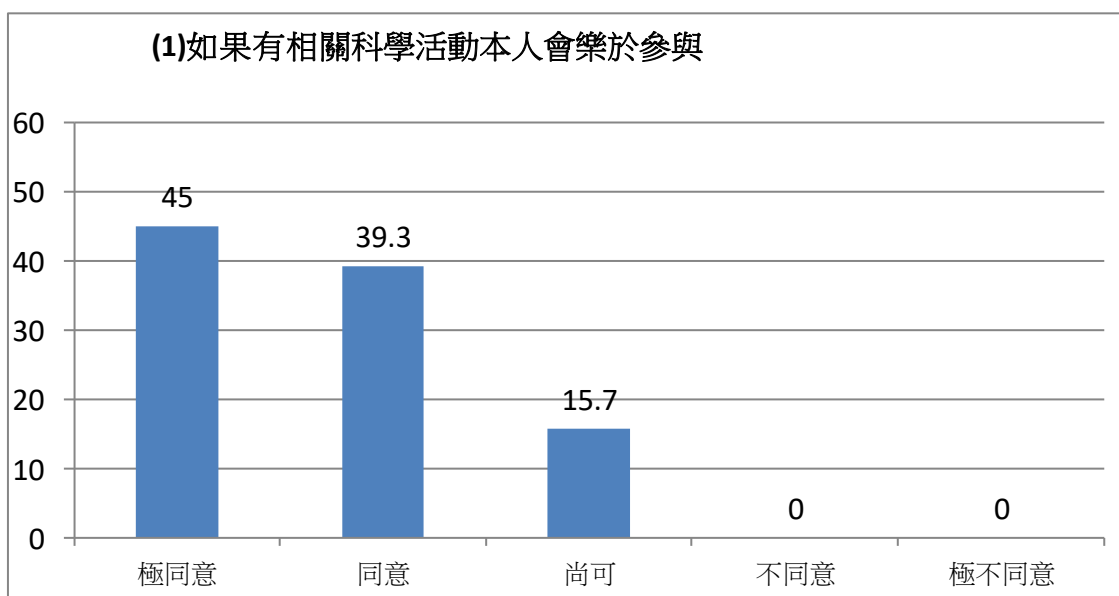
主題四：科海遨遊教學

主題五：KO 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

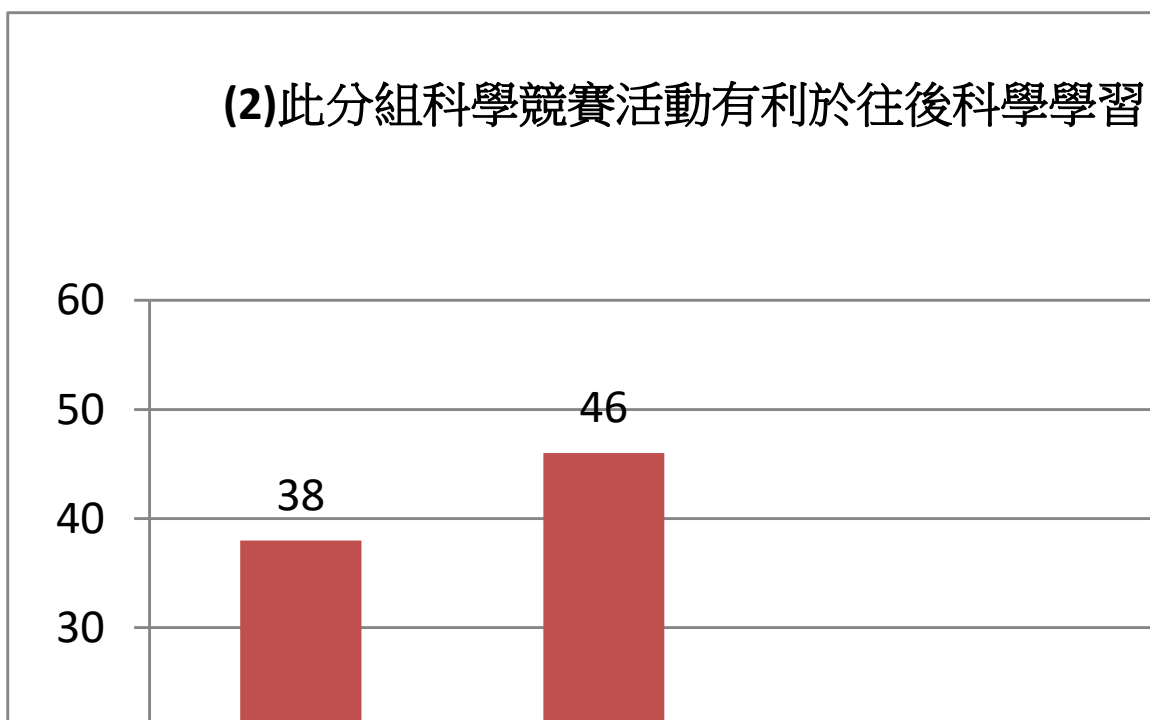
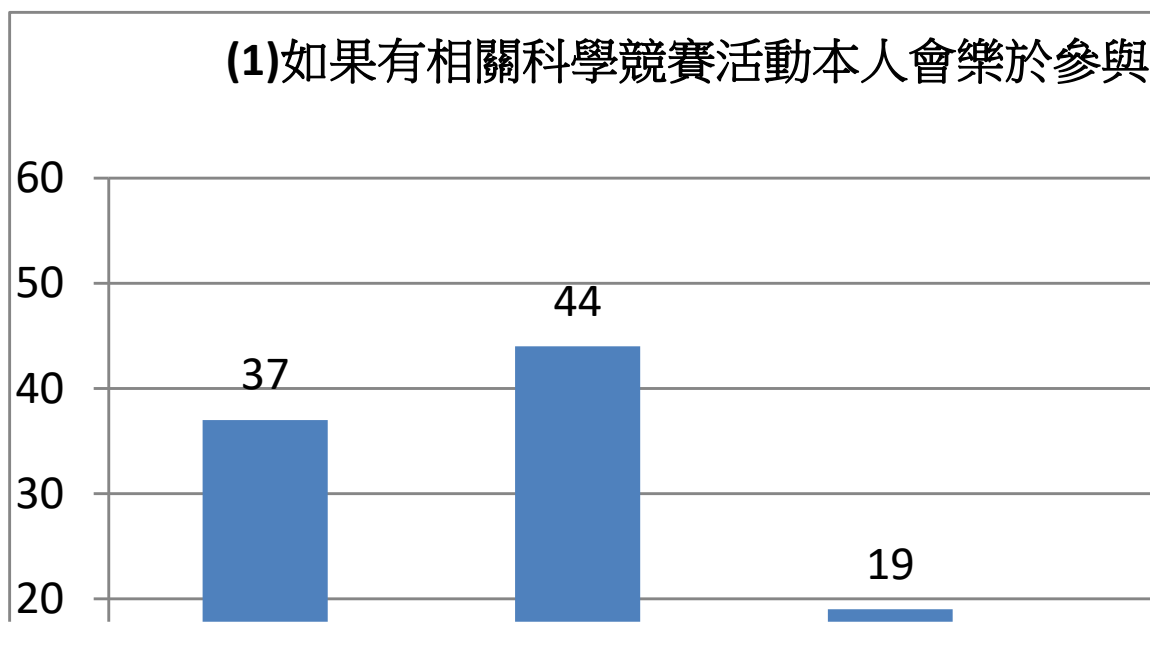
本校對參與活動學生全面性學習問卷及心得回饋(國二 181 人，以百分比統計)，回饋統計如下

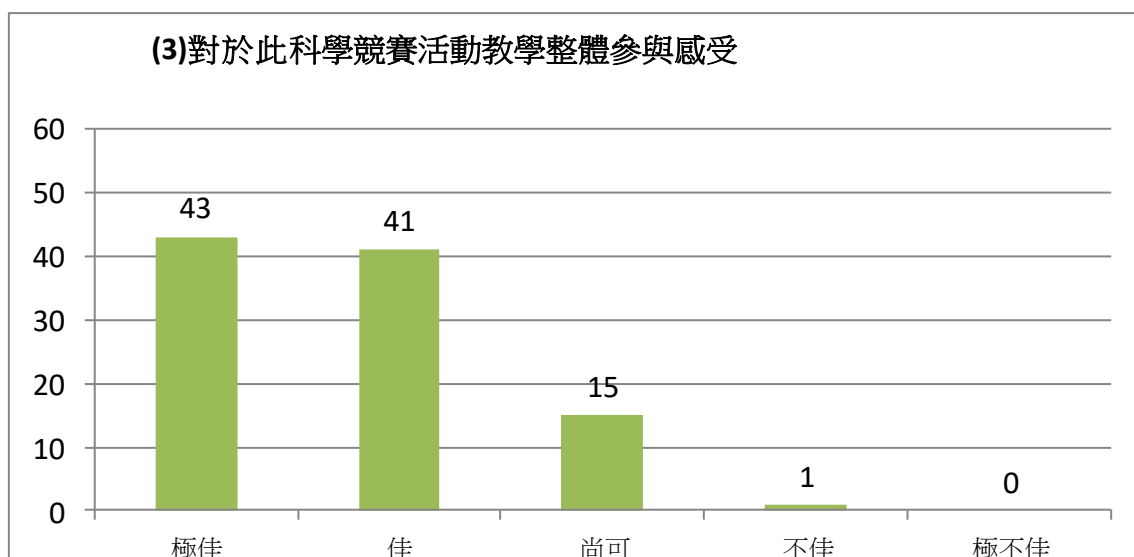


【科學運動會】

本校對參與科學運動會科學競賽活動學生全面性學習問卷及心得回饋(國一 261 人，以百分比統計)，參加科學運動會科學競賽活動的學生心得反映，為此計畫提供及正向的意見：這場競賽課程讓我們的能力越來越好、這些知識對我以後一定有當大的幫助、這個活動非常令我難忘、真的讓我學到很多的知識、感受到互助合作的重要、看了別人的作品真是叫人大開眼界、終於知道練習的重要、很希望可以再辦一次……………

回饋統計如下





(二)家長的回饋留言

1. 玉山國中普及科普讓學生耳目染在這種學習環境很好。
2. 感謝學校用心教導，科普活動可增進孩子的科學知識，開闊了孩子的視野。
- 3 科普主題活動能使孩子有更多的機會去體驗與了解，除了書本之外的科學知識。
4. 學校的用心，讓孩子有機會體驗多方向的科學教學活動，對孩子是很好的學習，也可以多方面吸收到新知識。
5. 科學教學多元化，促進孩子的學習自然領域與興趣，是個不錯的教育方針。

(三)活動績效方面

1. 主題式活動課程較活潑有趣，學習意願較高，學習向度較廣，使學生有增能學習。
2. 教學活動帶動老師挑戰新的領域，達成教師增能。
3. 自然教師的參與度有 100 %，並協同其他領域教師，全面認為此活動對一般課程有正面的影響。
4. 除全校 100%參予自然主題教學活動外，課餘活動，接受科普競賽專業教學訓練的學生極多數。
5. 有效促進全校學生對科普學習與環境的尊重觀念，使校園風氣活絡化、優質化。
6. 學生與家長的互動增加，助於促進親子關係及家長對學校活動的參與與認同。

(四)具體成果

1. 強化教師專業成長

因應每一主題課程的建構，從資訊科技融入傳統藝術發展創意教案做起，運用網路資源豐富課程內容，並整合發展成數位教材，以提升教學效能。而透過校內外的參訪與研習，及網路社群的互動，更增加專業觸角，進而提高教師專業智能。所以團

隊成員參加教案比賽屢獲佳蹟。

2. 提升學生科學素養

以生動活潑的科學教學活動，增加學生科學體驗的機會，提高科學教育活動的參與度，增加探索自然的行動力，進而提升學生科學素養。

3. 增強合作研究精神

主題課程的發展，讓學生透過小組合作，從探索、發現、整理、規劃到產出，學習歷程完全由小組共同完成學習，有別於一般學科獨立學習的經驗，除增加學生人際互動經驗外，更培養學生尊重與包容的觀念。

4. 優化班級經營氣氛

透過科學主題課程的推展活動，師生參與科學學習活動的探索、規劃到演示，經由科學活動營造的共同話題而優化班級學習氣氛。

5. 促進社區親近互動

從校園科學教育推動開始，藉助科學教學活動的推展，充分利用社區資源，形塑學校優質辦學的特色，更使學校成為科學活動活泉。

柒、省思與展望：

當「科學教育」的推動成為玉山國中亮眼的特色，在新階段的科學教學計畫推動下能使自然領域的教學在深度與質量上更上層樓。在免試升學的趨勢下，以『學生』為本的全人教育理念，堅持「把每一個學生都帶起來」，更要培養「孩子帶得走的能力」，正是生根茁壯的好時機。

自然科教學團隊發展新的教學方式或趣味科學實驗，必須面對實務上的二大困境，(一)需要花費相當的多的時間 (二)科學實驗融入理化課程教學，最大的難題仍在於課程時間不夠，教師可能趣味科學實驗融入國中理化課程礙於進度壓力而心有餘力不足。各校或各縣最好能責成研究團隊(或是自然科輔導團)，定期研發新的趣味課程，供老師學習應用，並鼓勵教師從事此方面的研究與討論。而透過新年度教學計畫的推動，可有效在課堂之外加強自然科教學的深化。