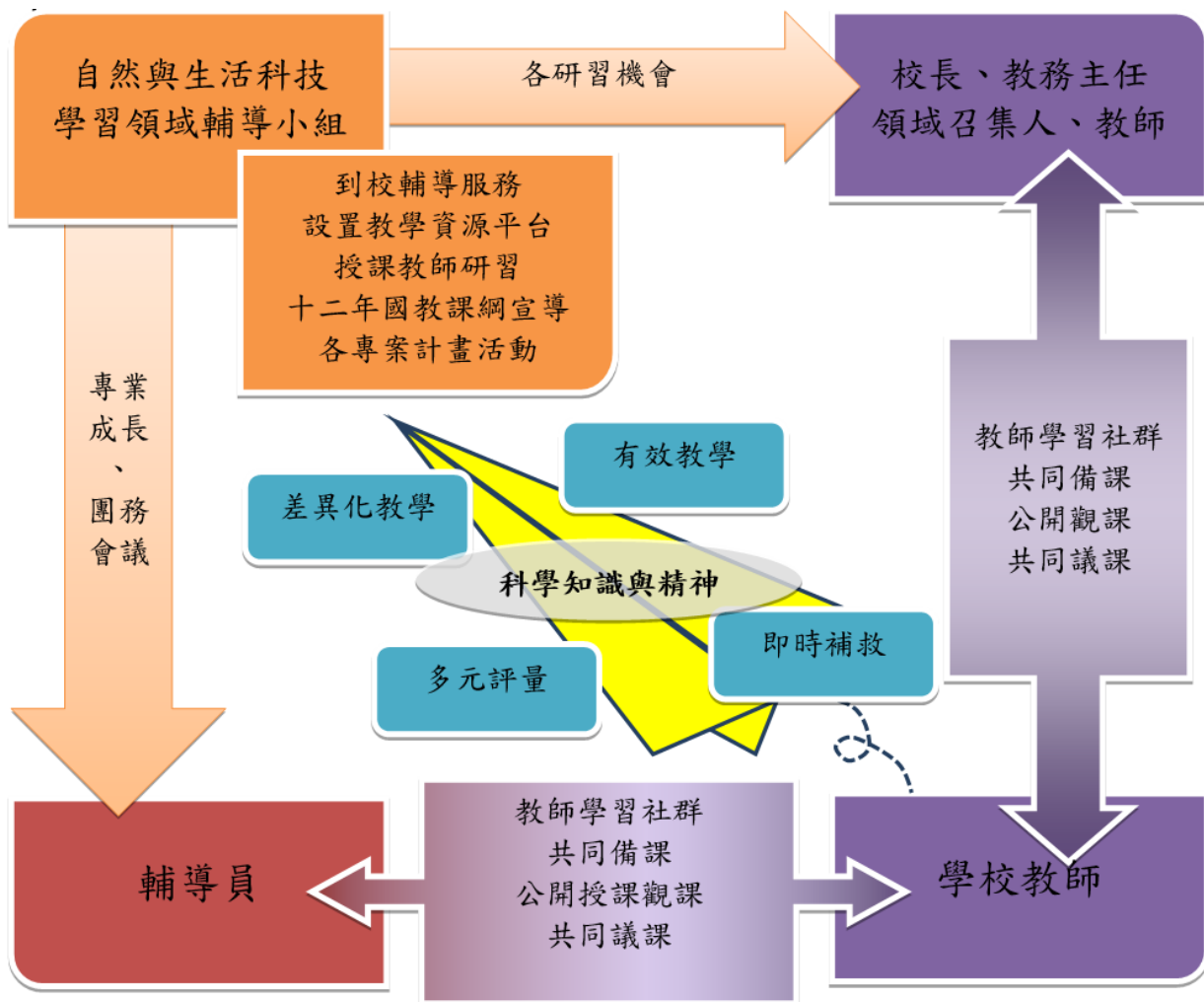


桃園市國民教育輔導團 106學年度課程與教學成果展



國中小自然與生活科技學習領域

自然輔導小組輔導模式與推行工作架構圖



- 一、強化輔導員教學研究實務與經驗，帶領教師參加「專業知能成長」、「教學效能提升」、「學習成效評估」與「補救教學策略」等主題之研習對話，同步提升輔導員與教師之教學素養。
- 二、積極輔導各校以「學習社群」模式進行領域教學之研討，落實精進教學精神。
- 三、配合總綱「公開授課」策略，將到校輔導結合「共備、觀課及議課」，以精進教師教學知能、提升教師專業社群功能、達到有效教學目的。
- 四、激勵輔導員研發資訊融入教學模式，建置數位教材資料庫，結合各校現有之數位教學環境，使教學內容能以更生動之方式呈現，活化教師教學效能。
- 五、配合宣導十二年國教課綱之總綱與領綱，協助輔導團員、教師進行內化，並適度調整教學方式與內容，以符合十二年國教課綱之教育理念。

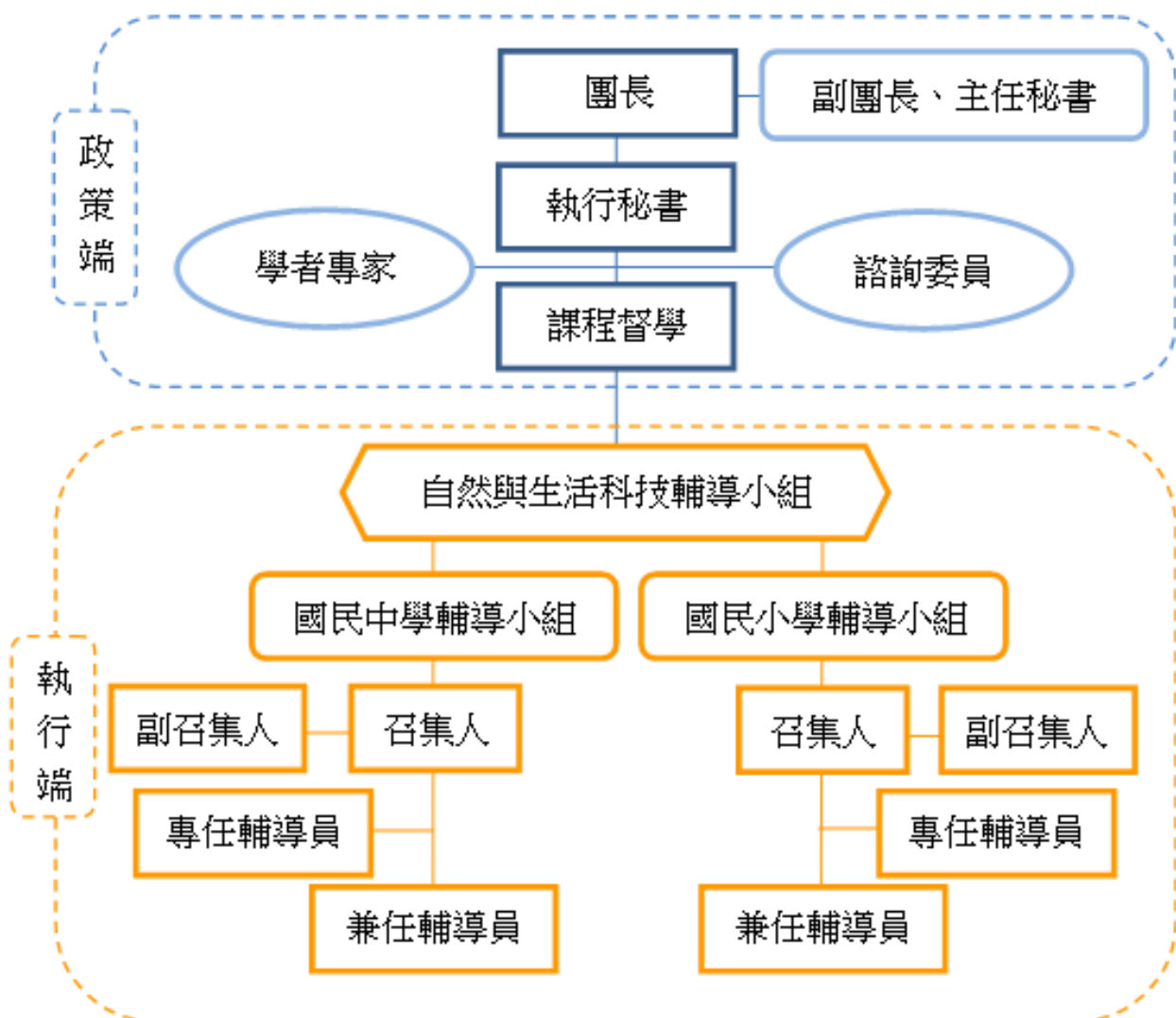
➤ 組織架構：

本輔導小組隸屬桃園市教育局國教輔導團，其下分為國中與國小兩組，各設召集人1名、副召集人2-3名，專任輔導員1名、兼任輔導員數名。

➤ 遴選方式：

於每年5月請各校推薦自然領域教學精熟教師參加遴選，並透過「輔導員特質與素養」、「學習領域專業知識」、「課程教材精熟度」、「教學創新與效能」四個向度做為審核指標。

自然輔導小組組織架構圖



自然輔導小組成員（國中組）



召集人
大崙國中
梁忠三校長



副召集人
光明國中
何信璋校長



副召集人
大崗國中
林永何校長

序號	輔導團職稱	姓名	任教學校	專長	聯絡方式
1	專任輔導員	謝豐任教師	東興國中	翻轉教學	(03)4583500#213
2	兼任輔導員	林詩華教師	仁和國中	教材教具研發	(03)3906626#391
3	兼任輔導員	吳慧珍教師	慈文國中	探究式教學	(03)3269340#316
4	兼任輔導員	陳仲村主任	八德國中	資訊融入教學	(03)3685322#210
5	兼任輔導員	邱映霖組長	大崙國中	分組合作學習	(03)4982840#211
6	兼任輔導員	周怡宏教師	龍興國中	生物科命題	(03)4575200#318
7	兼任輔導員	劉之聖組長	新明國中	教材教具研發	(03)4772029#610
8	兼任輔導員	高錦松教師	平鎮國中	資訊融入教學	4572151#323
9	兼任輔導員	陳俊亨組長	八德國中	分組合作學習	3685322#314
10	兼任輔導員	紀貫騰教師	仁和國中	教材教具研發	3906626#393
11	行政秘書	范儒蕙教師	大崙國中	協助行政	(03)4982840#310

自然輔導小組成員（國小組）



召集人
大崙國小
高德生校長



副召集人
仁善國小
游淑珍校長



副召集人
沙崙國小
林世娟校長



副召集人
竹圍國小
賀彩利校長

序號	輔導團職稱	姓名	任教學校	專長	聯絡方式
1	專任輔導員	吳上宏組長	大崙國小	運動科學	(03)4983424#512
2	兼任輔導員	蔡本慧組長	華勛國小	天文教育、生態課程	(03)4661587#511
3	兼任輔導員	陳靜宜教師	仁善國小	教學設計、科學競賽	(03)3801710#61
4	兼任輔導員	陳淑霞組長	北門國小	科學閱讀、資訊融入	(03)3176987#211
5	兼任輔導員	陳淑婷組長	華勛國小	科學閱讀、天文教育	(03)4661587#611
6	兼任輔導員	陳文言組長	楓樹國小	資訊融入、多元評量	(03)3206166#212
7	兼任輔導員	王秋雯組長	永順國小	環境教育	(03)3024221#513
8	兼任輔導員	賴碧純教師	文化國小	教材教法	(03)4921750#221
9	兼任輔導員	王啟業主任	新路國小	環境教育	(03)3203890#610
10	兼任輔導員	陳玉燕教師	中正國小	教學設計	(03)4559313#312

目標

- 藉由到校參與「共同備課」與參加各校自然領域會議了解各校自然科教學情形，並協助學校解決課程實施困難之處及重大議題融入教學之相關問題。
- 推展「公開授課、觀課、議課」觀念，落實教學現場的經驗分享與回饋，改進教學技巧，提升教學品質。
- 運用本小組研擬之「觀課指標」，推動系統化評量教師教學策略與有效教學與否之實務做法。
- 宣導與溝通重要教育政策訊息，提供諮詢輔導及問題座談。

實施方式

- 於各學期開學前由學校提出「輔導員共同備課」之申請。
- 依各校需求進行「教學演示」或「觀課議課」之服務。
- 到校輔導承辦學校於研習前兩週開放教師研習系統報名，邀請各分區或策略聯盟學校派員參加到校輔導。

預期效益

- 完成全市國中小之分區到校輔導，各校就近參與，整合研習資源，擴大研習效益。
- 希望以分區概念使各校教師就近參與，擴大研習效益，整合研習資源，並藉由「多文本教學工作坊模式」分享，使教師改變原有教學思維的可能。
- 透過公開授課、觀課、議課等「示範」與「諮詢」服務活動，有效提升教師教學技巧及備課觀課議課能力，落實「領域社群化」，達到教師精進教學之目標。
- 能傳達課程政策、輔導團資源服務，實際協助學校解決課程與教學之相關問題。
- 結合教育大學教授進行輔導區之輔導業務。
- 深入各校實際了解領域發展現況，帶動教師專業成長，並促成該區跨校之「教師學習社群」。

活動成果

國小組：

配合申請學校之需求，提供輔導員示範教學、專業諮詢、共同備觀議課等活動。



活動成果

國小組：

配合申請學校之需求，提供輔導員示範教學、專業諮詢、共同備觀議課等活動。



活動成果

國中組：

辦理「共同備課工作坊」，推廣備觀議課之理論基礎與操作方式，並實際與教學演示教師進行共備。



活動成果

國中組：

- 觀課－採用分組合作學習，強調探究與實作
- 議課－聚焦學生學習表現，進行教師專業對話



目標

- 輔導員分區成立自然科教師學習社群，進而鼓勵校內教師學習社群能成為不斷突破之「創生系統」。
- 各教師學習社群以「課程設計」、「有效(差異化)教學」、「多元評量」、「即時補救」為主軸，進行教學現場之經驗分享並針對教學問題提出精進策略。
- 以「共同備課」、「公開授課、觀課」及「共同議課」之方式做為教師學習社群實務討論方式。

實施方式

教師學習社群以「課程設計」、「有效(差異化)教學」、「多元評量」、「即時補救」為主軸，在教學觀摩與課室觀察指標實作下，進行教學現場之經驗分享並針對教學問題提出精進策略。

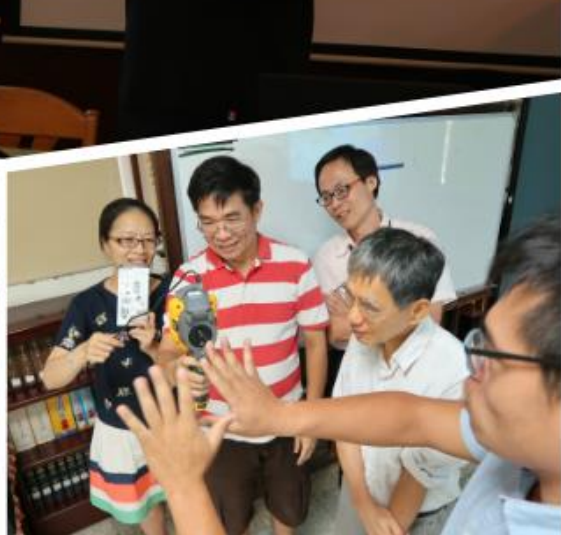
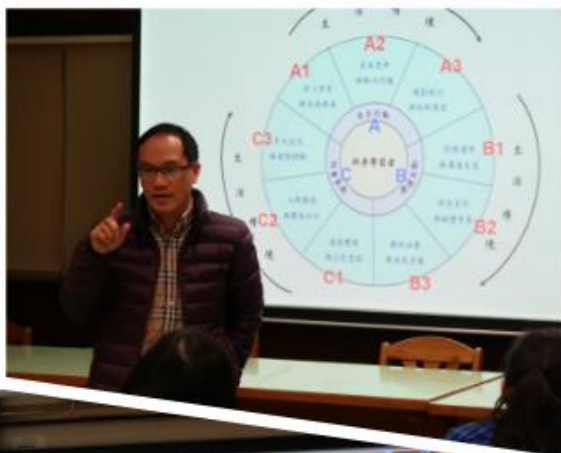
預期效益

- 交流彼此的教學理念與實踐，擴展專業知識，有效地解決教學實務問題。
- 研發教材與精進教法，提升學生學習成效。
- 建構系統化幫助新手教師之策略。
- 增加成員間的信任與尊重。
- 彼此提供鼓勵和精神支持，使教師勇於嘗試與創新。
- 擔任領頭羊的角色，分享領導權，促成更好的決策。

活動成果

國中組：

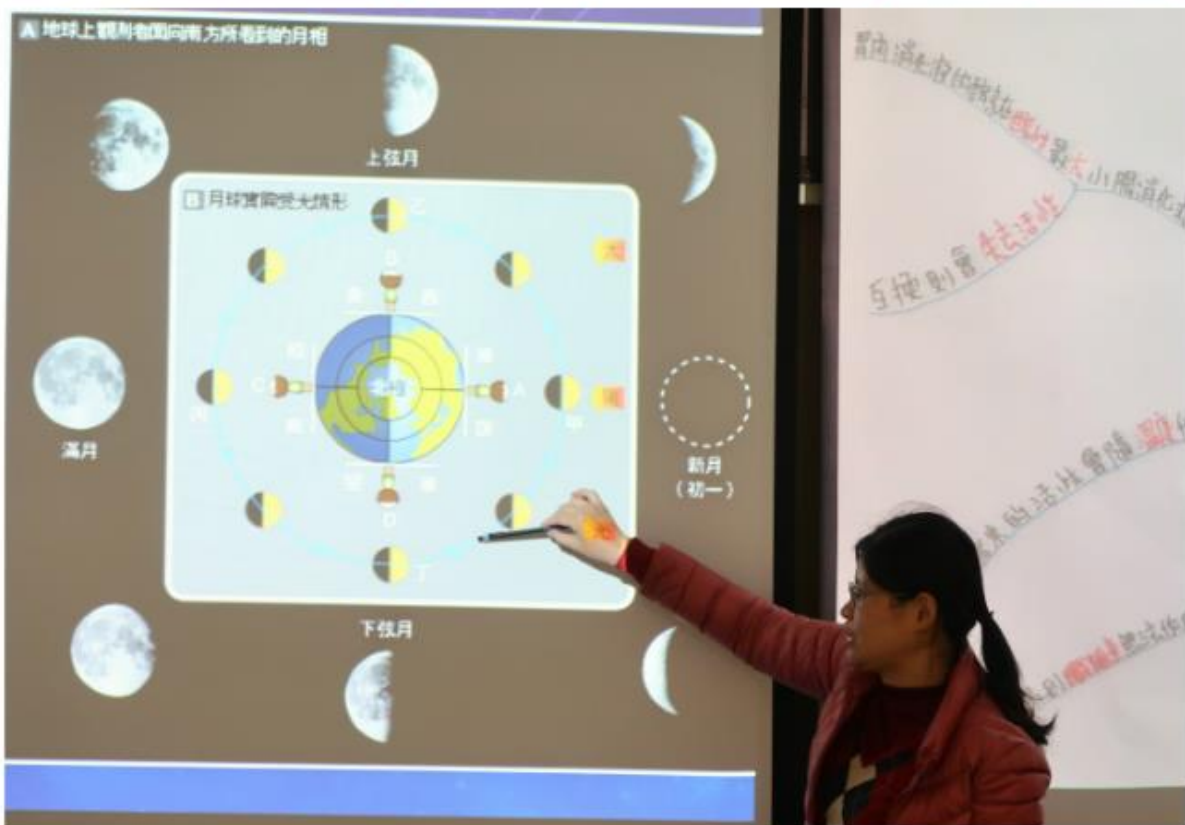
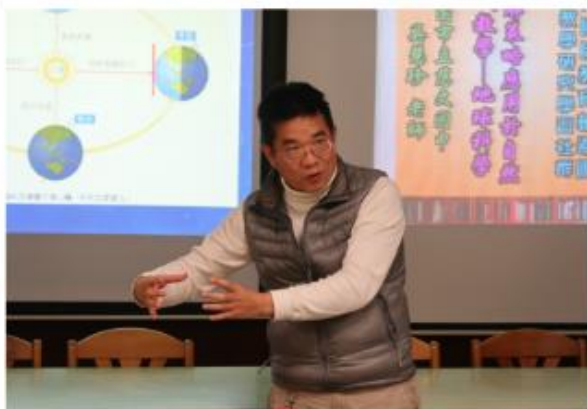
- 素養導向課程設計概論。
- 落實基礎實驗教育計畫。



活動成果

國中組：

➤ 精進閱讀理解策略專業技能。



活動成果

國小組：

- 於輔導員所在地區成立自然科教師學習社群，進而鼓勵教師培養自我精進模式。
- 以共同備課為出發點，授課期間定期進行學習社群對話，並依各校時程進行公開授課、議課。
- 邀請各校自然科授課教師參與社群，以有效針對各年段課程銜接與學生發展情形進行教學策略之調整。
- 藉由主題式討論並設計課程，有效建立模組化教學。
- 以社群為單位，邀請優秀教學教師進行教學演示或教學經驗分享，讓社群的交流可從「校內社群研討」橫向拓展為「跨校社群交流」。



活動成果



目標

- 提升輔導團員之教學知能與技能。
- 提升輔導團員對於各項創新教育議題之瞭解。
- 強化輔導團員間的專業對話，形塑團隊合作氛圍。
- 鼓勵輔導團員分享專業知能，提升本市教育水準。

實施方式

- 邀請各專家學者，以講座與經驗交流方式針對單一主題進行深入探討進行教學經驗交流與精進教學能力，依「有效教學」、「多元評量」、「補救教學」與「觀課議課」等主題辦理研習。
- 與中央大學科學教育中心、清華大學科學教育中心、臺灣師大化學系等單位發展策略聯盟，強化輔導員科學實驗教學演示與教材教具研發DIY以充實教學知能。

預期效益

- 增進輔導員「自然與生活科技」學習領域的課程設計、課程統整、教材編選、協同教學、多元評量及發展學校本位課程的能力。
- 精進輔導員之教學研究能力與發展。
- 協同規畫與辦理各項精進教學計畫之經驗與成果。
- 分享領域課程規劃設計、教材編選、評量等專業知能。

活動成果

進行石門水庫生態踏查，認識在地自然景觀與生態資源，體驗太陽能船及水庫水力運作模式，提升教學知能與教學活動規劃能力。



活動成果

認識金門海岸地形及岩層與生態資源，增進專業教學知能與設計教學活動能力。



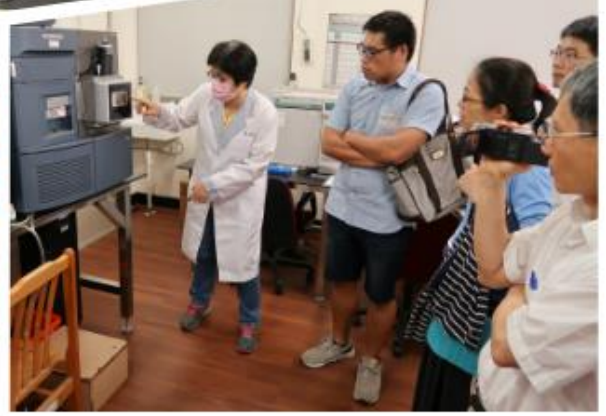
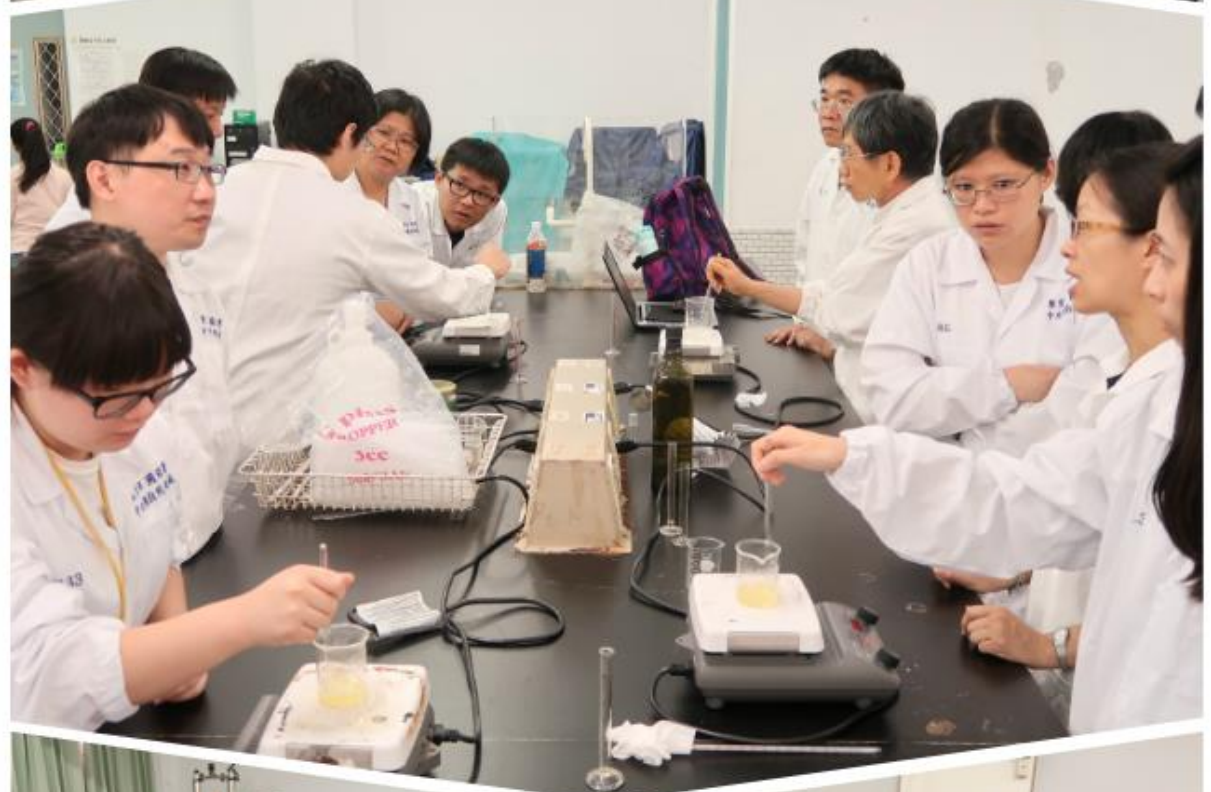
活動成果

與中央大學科學教育中心進行策略聯盟，進行物理實驗相關之專業成長課程。



活動成果

與台灣師大化學系進行策略聯盟，進行化學實驗相關之專業成長課程。



目標

- 充實領域召集人有關領域課程規劃設計、教材編選、多元評量、補救教學等專業知能。
- 鼓勵校長、教務主任、社群領導人一同參加。
- 提供各校教學領導人才經由專業對話及經驗交流之機會，協助檢視各校之領域課程計畫之完整性與可行性。

實施方式

邀請各專家學者，以講座與經驗交流方式進行，讓各校教學領導人才經由專業對話及經驗交流之機會，協助檢視各校之領域課程計畫之完整性與可行性，並追蹤領域召集人後續返校帶領學習社群之成效。

預期效益

- 提升老師指導學生科展與探究科展教學的知能。
- 瞭解及教導創意教學可引發學生無限想像，讓學生將想像朝成真方向努力。
- 充實自然領域召集人有關領域課程規劃設計、教材編選、多元評量、補救教學等專業知能。
- 提供各校教學領導人才經由專業對話及經驗交流之機會，協助檢視各校之領域課程計畫之完整性與可行性。參加人數總計220人，滿意度95%。

活動成果

國小組：

- 科學演示與科學DIY
- 實地參觀全國科展
- Maker 創客與科學



活動成果

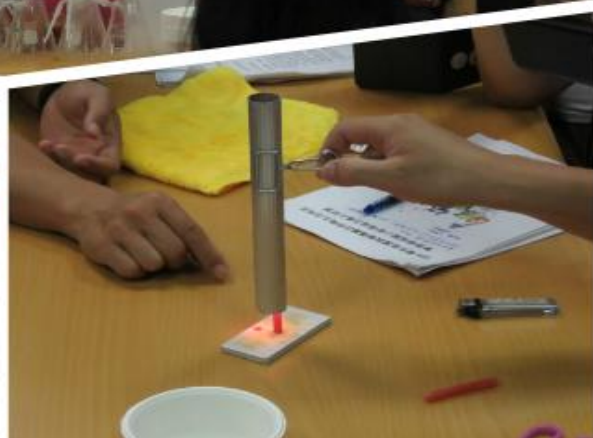
國小組：

- 科學演示與科學DIY
- 實地參觀全國科展
- Maker 創客與科學



將筒狀茶包袋直立地面，
由上緣點火燃燒。

燒成灰燼時，因為
的對流效應使灰燼上升。



活動成果

國中組：

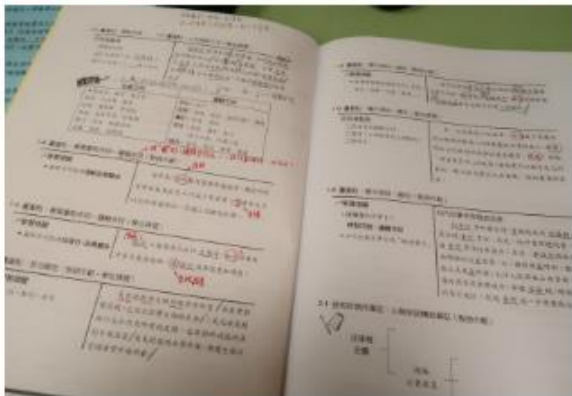
➤ 強化物理與化學實驗操作能力



活動成果

國中組：

- 智慧教室設備運用於自然科教學
- 閱讀理解策略應用於自然科教學



主打創意科學——自造世代玩創客 (maker)

機關王：

- (1) 透過科學積木的組裝，讓學生可以將所學的科學概念實體化，其內容包含電學、力學、熱力學、機構學及磁學的應用。
- (2) 再把科學概念結合藝術裝置，製作出會動作的藝術品，並設計各種微動開關去連結每項作品。
- (3) 本課程除了能將先備知識具象化之外，更能讓孩子透過組裝及維修，學習到如何克服困難、解決問題的能力。



仿生機械獸：

- (1) 透過簡易的木工操作，製作出仿生獸的機構裝置，並學習調整曲柄機構，達到機械獸行走的樣子。
- (2) 再以紙模型的教學，教導學生如何設計專屬的機械獸外觀，賦予仿生獸特別的生命，製作出專屬自己的機械獸。



啟動亮點課程—設計思考做科學

冰棒棍：

- (1) 利用簡單的彈力位能概念設計出的遊戲課程，本活動的科概念包含八年級下學期力學與九年級上學期的能量守恆。
- (2) 將冰棒棍依特定方式交疊，因彈力位能的儲存，使得整體連動裝置排列於地上，待將安全卡榫移除後，整體裝置會依序彈起。此課程可以由多人集體創作，透過團隊合作的方式完成作品。



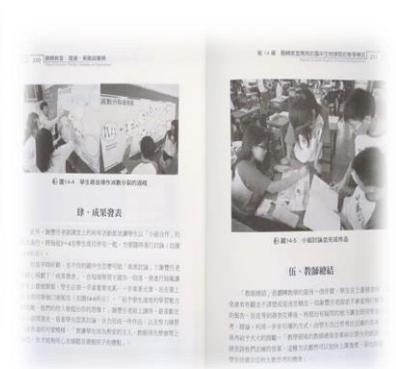
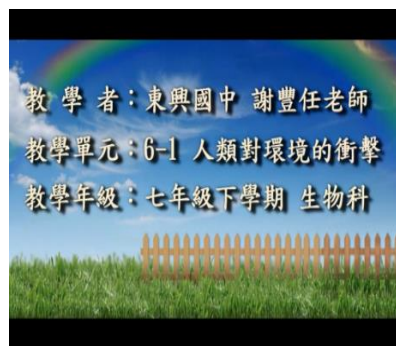
氣體動力火箭：

- (1) 本課程設計概念為八年級下學期課程大氣壓力，透過簡單的設計了解氣體壓力的威力。
- (2) 紙火箭：自製酒精砲點火裝置，包含壓電點火裝置及氣體推進槽，透過簡單的酒精氣爆，可以輕易的將紙火箭推進150公尺以上，讓學生了解氣爆的威力。



翻轉教室—顛覆傳統教學觀念

- 活用網路資源、教學平台與多元的教學方式，提供學生不同的學習方式與主動的學習力量。
- 教師少講一點，學生多學一點。
- 學生是課堂上的「主角」，講台是表演的「舞台」。



發展主題性自然教學模組

與國家教育研究院課程教學研究中心合作 自然科學領域教材及教學模組研發模式與 示例研發計畫

小粒粒大世界

摘要

本教學研究以現象觀察、探究實作、文本閱讀等活動設計策略，豐富學生的科學探究主體經驗，引領孩子開始接觸「粒子」的微觀觀點，為國中的粒子概念學習做準備。

以結構式探究的觀察活動引發學生的好奇與疑問後，突破以往觀察物質巨觀形象的方法，打破眼見為憑的僵化視野，進而察覺工具的進展有助觀察。但工具有其限制，而想像為協助理解現象的工具，引導學童以開放的角度進入物質的微觀想像世界，認識物質是由微小粒子組成。

經由多層次的探究活動，學生們嘗試對現象與想像的異同，互相質疑、補充、澄清的論證歷程，概念得以逐步的調整與修正。最後提供科學家的粒子模型，讓學生嘗試去應用，涵養粒子概念。

壹、教學模組亮點

1. 強化學生觀察力：活動一「細述咖啡」，讓學生觀察咖啡溶解、糖溶解、聞咖啡香，配合結構式探究學習單，仔細觀察溶解的變化過程，並藉由不同溫度的現象比對，讓學生能有更深入的觀察，進而形成問題。
2. 讓學生透過肉眼觀察、放大鏡觀察，察覺「眼見不為憑」，高階的觀察工具可以有更深入的觀察，但工具有其極限，看不見的現象可以藉由想像力來理解。
3. 以圖像化、連結等創造思考策略，幫助學生察覺及思考微觀現象中粒子的存在。
4. 透過文本閱讀，開拓學生經驗世界，讓學生閱讀磁鐵如何吸引鐵的科學家模型，並嘗試使用該模型來預測、解釋斷裂磁鐵的互吸現象。
5. 經由結構式探究、POE探究策略，涵養學生的科學探究與實作的能力。

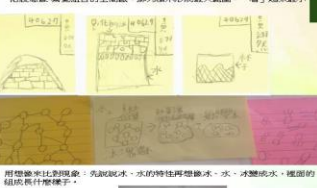
貳、教學模組架構



參、教學模組試教過程



積木版1
以積木和鏡提供想像力的鷹架



積木版2
積木活動目標變化中
去想像



去積木版2
用文本讓學生知道物質組成



咖啡版
從觀察現象引發探究問題



咖啡版在熱水浴將冷水浴的傳播
學生觀察咖啡在冷、熱水中的溶解現象



學生觀察現象記錄
學生觀察現象記錄



咖啡版在熱水浴將冷水浴的傳播
學生觀察咖啡在冷、熱水中的溶解現象

肆、教學模組開發困難及突破

1. 澄清學習內涵應符合學習階段：我們不知道「物質是由粒子組成」這項指標，在小學階段要發展到什麼程度。原先我們在意粒子的交互作用，所以設計了許多現象的觀察，並藉此建構粒子間交互作用的各種可能。但隨著課程開發與省思，我們逐漸關注到領綱中國小階段學生的學習內涵，避免跨越領綱的界線。

2. 強調問題情境的營造及學生學習主體的呈現：粒子是看不見的，有別以往的學生學習經驗，對教師而言也是第一次要跟學生一起探究「看不見」的世界。模組開發初期，我們嘗試以積木的概念融入教學活動中，希望學生能利用積木的組合作為思考的工具，也嘗試讓學生用放大鏡觀察內眼看似單色的色塊，企圖讓學生藉此體會觀察的限制。但這個學習活動，學生卻在日記中問道：「老師，這可以學到什麼？」這讓我們深入省思這樣的課程似乎少了脈絡，所以我們又把課程做了調整，以溶解咖啡、聞咖啡氣味、糖溶解等現象情境作為開始，讓學生從中察覺問題，並透過觀察咖啡渣懸浮在水中的現象幫助學生「想像」，再輔以色塊的觀察，幫助學生想像物質是由許多微粒組成。以教師示範放聲思考及想像繪圖的教學策略，帶著孩子一起共同建構咖啡香氣傳播的過程，再由學生自行建構溶解過程粒子的散布方式。這些歷程強調「想像要符合現象」，讓學生體驗自己經由想像建立的模型需要藉由巨觀現象來檢驗其合理性。另外也安排了文本的閱讀，提供科學家的磁力模型，讓學生應用科學家模型來理解世界、解釋現象。



學生進行科學閱讀—磁鐵吸引的科學家粒子模型解釋現象
學生應用科學家的磁力模型嘗試解釋斷裂磁鐵的現象

1061201 小粒粒大世界

1061201 小粒粒大世界

1061201 小粒粒大世界

發展主題性自然教學模組

國家教育研究院課程教學研究中心～ 自然科學領域教材及教學模組研發模式與示例研發計畫

無所不「能」～能量大概念教學模組

賀彩利 王秋雯 陳淑霞 陳文言 王啟業

桃園市國民小學自然與生活科技領域輔導團教師

摘要

本大能量大概念「無所不能」課程模組設計，由日常生活簡單事件觀察出發，以「能量」大概念作為教學主軸貫穿整體教學活動，「能量無所不在」及「能量的形式」之真實情境體驗為起點，接著以「能量的轉移」跑台實驗探究活動為重點，並以學生能在真實環境中應用「能量的作用」所學解決問題為教學的再起點，進行以查卷導向的課程實踐為基礎的研究及探討，過程中融合了「KWL閱讀模式」、「POE科學探究學習模式」等教學策略。

學習軌跡延續力源自學生自己的研究發現，科學專家名詞則以科學閱讀方式帶入，群組教師從一個國小教學領域陌生的主題——「能量」共同帶入，過程中透過思維碰撞與挫折，用團隊對話及支援跳躍出教學新力量，期望讓學生能「看見」自己的學習，讓教師「看見」自己的成長。

壹、教學模組亮點

本教學模組的設計最重要期望能讓學生「看見」自己的學習，教學模組的亮點如下：

- 一、學習起點差異化：從學生生活情境與實例切入「能量」學習主題，讓學習與學生的生活經驗貼近，並從其學習興趣及引起學習動機。
- 二、學習過程差異化：透過「跑台實驗」、「KWL閱讀模式」、「POE探究模式」等教學策略的運用，讓學生理解能量的相關概念。
- 三、學習結果差異化：以「概念圖」的繪製表達及檢核學生的學習成效。

貳、教學模組架構



參、教學模組試教歷程

肆、教學模組開發困難及突破

本教學模組開發困難及突破可從「學生學習」及「教師教學」來說明。

一、學生學習

1. 「能量」大概念的釐清：「能量」概念對小學學生較為抽象，一般而言，學生會將「能量」與「能源」畫成等號關係。因此在教學設計上，我們以生活中的情境來讓學生觀察到能量的現象，以做為學習起點，讓學生能掌握到「能量」的核心概念學習。
2. 給「鷹架」不給「棍」：大概念教學模組的設計必須跳脫以往教授知識內容的模式，我們改以針對核心問題不斷給予學生探究及學習的歷程，讓學生在這些「重要的問題」學習內化後，進而與生活經驗結合，觸發他做更全面、延伸、長期的學習。

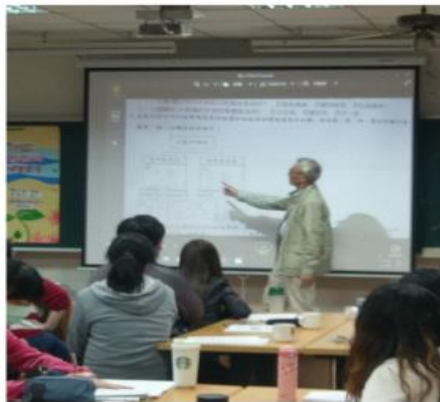
二、教師教學

1. 查卷導向課程設計與教學的精進：為了要朝向以「查卷導向」的課程設計與教學，團隊教師需要跳脫既有的教學思維是我們無足慮的困難。因此在過程中，我們團員之間不斷地進行反思辯證的討論，以及在國教院黃茂杰和吳敏而兩位教授的協助之下來精進課程的設計，讓查卷導向成為這次教學設計的最終目標。
2. 拒絕給答案的精進：在教學的現場裡，我們看到學生習慣教師直接給予答案的方式來學習。為了避免這樣的學習情境發生，我們設計了核心問題讓學生能由探究與實作的學習過程建構知識，以讓學生學習能更豐富完整。

授課教師增能研習

第一期	第二期	第三期
天氣 植物 動物 環境	電與磁 熱 天文 地質	力學 光 聲音 化學

本計畫之課程規劃以主題方式區分國小自然與生活科技領域教材，以3年為一循環，每年度進行4個主題。



自然科基本能力競賽 培養動手做的小小科學家

各校5年級學生代表參賽，先將全市分為四區進行初賽；各區取優勝學校再進行決賽。

藉由活動提昇學生表達、溝通與分享的能力，並能主動探索與研究，解決問題的能力。

學生現場實際動手操作、採用開放式的實驗記錄表格作為參賽者的描述工具。

