臺北市立大學附設實驗國民小學109學年度校訂課程

五 年級 第一學期 自然探索 課程 教學活動設計10903版

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主題名稱 |  | | | | | | |
| 跨域合作 | □語文 ■自然與科技 □社會  □數學 □健康與體育 □本土語  □英語 □藝術與人文 □生活 □綜合活動 | | 節數安排 | | 校本 20 節 | | |
| 原設計者 | 陸家玲 | | 修訂者 | |  | | |
| 教學者 | 陸家玲、陳家聲 | | 適用 年級 | | 五年級 | | |
| 課程設計理念 | 「探究」是學習過程中最重要的歷程，因此能培養探究精神的課程設計，是符合學生知識建構與學習的方向。利用實驗、實作訓練學生學習科學研究需要的過程性技能、熟悉實驗驗證並分析問題的方法，同時建構新的知識。 | | | | | | |
| 領綱  核心素養 | 自-E-A2  能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。  自-E-A3  具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。  自-E-B1  能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。  自-E-B2  能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。  自-E-C2  透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 | | | | | | |
| 學習表現 | po-Ⅲ-1  能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。  po -Ⅲ-2  能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。  pe-Ⅲ-1  能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。  pe-Ⅲ-2  能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  pa-Ⅲ-1  能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。  pa-Ⅲ-2能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 | | 學  習  內  容 | INc-Ⅲ-1  生活及探究中常用的測量工具和方法。  INc-Ⅲ-2  自然界或生活中有趣的最大或最小的事物（量），事物大小宜用適當的單位來表示。  INc-Ⅲ-3  本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。  INc-Ⅲ-4  對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。 | | | |
| 學習目標 | 學生能依據觀察、實作、思考所得的資訊或數據，提出自己的看法或解釋資料，並能依據實驗數據，了解其中的因果關係，進而理解科學事實會有其相對應的證據或解釋方式。 | | | | | | |
| 融入議題 | \*□性別平等教育 \*□人權教育 \*█環境教育 \*□海洋教育 \*□家庭教育  \*□生涯規劃教育 \*□國防教育 \*□資訊教育□資訊素養與倫理 □行動學習 □新興科技)  █科技教育 □能源教育 □原住民族教育 □品德教育 □生命教育  □法治教育 □安全教育 □防災教育 □多元文化教育 □閱讀素養教育  □戶外教育 □國際教育 | | | | | | |
| 議題內涵 | ●環境教育:  環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。  ●科技教育:  科 E2 了解動手實作的重要性。  科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。  科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 | | | | | | |
| 教材資源 | 教師教學PPT、學習單、IPAD、科學文本 | | | | | | |
| 活動名稱 | 學習目標 | 學習活動歷程  (學習任務、學習策略與融入議題說明) | | | | 教學時間 | 評量方法/工具 |
| 觀察現象 | 1.  學生能夠觀察現象並加以描述  2.  學生能根據觀察到的現象提出問題 | 1.老師提供一個觀察的對象，讓學生進行觀察。（例如：觀察一天中太陽位置的變化、觀察植物葉子的根、莖、葉。）  2.觀察方式可以用感官（眼、耳、鼻、手等），或是用簡單的儀器（高度角觀測器。  學生要能夠將觀察到的現象描述出來，且觀察結果不只一個。  3.老師需要事先思考學生可能發現的現象和可能忽略掉的現象，並適時引導。  4.可以讓學生在觀察前預想自己會觀察到什麼，當他們發現觀察結果與預想不同時，可以引發好奇與學習動機。  5.將學生觀察發現的現象改成疑問句，就會變成問題。  ●環境教育:  環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| 蒐集資料 | 能收集與分析與問題相關的資料 | 1.根據學生觀察到的現象改成疑問句，讓學生蒐集資料來解答這些疑問。（例如：植物葉子不同型態的功能是什麼。）  2.老師也可以根據「觀察現象」的設計，讓學生進一步蒐集更多觀察結果。（例如：植物葉片的型態和蒸散作用有甚麼關係等。）  ●環境教育:  環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| 提出問題  形成假設 | 能提出和觀察現象有關的問題並形成合理的假設 | 1.老師先引導學生提問，希望提出一個以上的問題。  2.請學生根據以下條件，篩選自己提出的問題：  問題必須和觀察的現象有關，且具有科學價值。（例如：植物葉子的葉片為什麼會有不同型態？）  3.能夠提出問題可能的答案。（例如：植物葉子的型態可能和植物的蒸散作用有關） | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| **尋找變因** | 能分辨實驗設計中需要加以控制的變因和想要得到的結果變因是 | 1.對於想要驗證的問題，分辨實驗設計中哪些變因需要加以控制，哪些變因是想要得到的結果，以及哪些變因是要加以變動及調整。（例如：鐵生鏽和水分的關係（操縱的變因），時間、空氣、溫度（控制的變因）。）  能說明操縱的變因和應變的變因之間會有什麼關係，並預測觀測結果。（例如：物重越重，彈簧的伸長量越長。） | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| 設計實驗 | 能擬定實驗進行的計畫 | 1.依照設定的變因，設計實驗，擬定實驗進行的計畫。（例如：利用鋼絲絨球進行鐵生鏽實驗，實驗組潮濕，對照組乾燥） | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| 收集資料數據 | 能設計觀察記錄表並操作實驗器材 | 1.設計表格，紀錄觀察數據。  2.瞭解實驗器材的操作，注意觀測結果的正確性。  ●科技教育:  科 E2 了解動手實作的重要性。 | | | | 3 | 提問、發表小組討論 |
| 分析資料與呈現數據 | 能將觀測結果轉換成統計圖表 | 1.將觀測資料整理，並考慮呈現的方式。以折線圖、長條圖等方式作圖。）  2.能夠找出不合理的資料。  3.能夠比較自己的觀測結果和其他人或理論的觀測結果。  ●科技教育:  科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。  科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 | | | | 3 | 提問、發表小組討論 |
| 解釋與推理 | 能夠合理解釋觀測結果 | 1.能夠合理解釋觀測結果。（例如：摩擦力越大，玩具車的移動距離越短） | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |
| 提出結論或解決方案 | 能根據觀測結果提出結論或改善方法 | 如果觀測結果大致符合理論與預期，可以提出結論。  如果觀測結果不如預期，可以提出可能的問題以及改進實驗方法或理論依據。（例如：因為彈簧伸長量可能會受到彈簧內部摩擦力影響，導致部分觀測的數據較小，所以最好選擇20公克的砝碼。） | | | | 2 | 提問、發表小組討論 |

撰寫參考資料<https://pse.is/PXRVR>

臺北市立大學附設實驗國民小學108學年度校訂課程

五年級 第二學期 科學探究課程 教學活動設計

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主題名稱 |  | | | | | | |
| 跨域合作 | □語文 ■自然與科技 □社會  □數學 □健康與體育 □本土語  □英語 □藝術與人文 □生活 ■綜合活動 | | 節數安排 | | 校本課程20節 | | |
| 原設計者 | 陳家聲 | | 修訂者 | |  | | |
| 教學者 | 陳家聲、陸家玲 | | 適用年級 | | 五年級 | | |
| 課程設計理念 | 以校內科展競賽為課程主要目標，教師從報告製作、口語表達等面向進行教學。引導學生對科學實驗結果進行統整與歸納，訓練學生團隊合作與產出作品的能力。透過科學實驗課程啟發學生的學習興趣。 | | | | | | |
| 領綱  核心素養 | 自-E-B1 能分析比較、製作 圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數  據，並利用較簡單形式的語、文字、影像繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模  型等，表達探究之過程、發現或成果。  自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環  境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。  自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 | | | | | | |
| 學習表現 | tc-Ⅲ-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡  單的記錄與分類，並依據習得的知  識，思考資料的正確性及辨別他人  資訊與事實的差異。  tr-Ⅲ-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自  然現象與習得的知識互相連結，察  覺彼此間的關係，並提出自己的想  法及知道與他人的差異。  pc-Ⅲ-1 能理解同學報告，提出合理的疑問  或意見。並能對所訂定的問題、探  究方法、獲得之證據及探究之發現  等之間的符應情形，進行檢核並提  出優點和弱點。  pc-Ⅲ-2 獲得之證據及探究之發現等之間的  符應情形，進行檢核並提出優點和  弱點。能利用簡單形式的口語、文  字、影像、繪圖或實物、科學名  詞、數學公式、模型等，表達探究  之過程、發現或成果。 | | 學  習  內  容 | INc-Ⅲ-1  生活及探究中常用的測量工具方法  INc-Ⅲ-3  本量與改變量不同，由兩者的比例可評估  變化的程度。  INd-Ⅲ-2  人類可以控制各種因素來影響物質或自然  現象的改變，改變前後的差異可以被觀  察，改變的快慢可以被測量與了解。 | | | |
| 學習目標 | 1.報告撰寫  1-1能閱讀科學文本並找出關鍵字。  1-2能完整主題報告摘要撰寫。  1-3認識研究目的與動機。  1-4完成主題報告研究目的與動機。  1-5認識研究方法與架構。  1-6完成主題報告研究方法與架構。  1-7認識圖表與應用。  1-8將主題報告實驗數據統整與量化。  2.口語表達  2-1能摘要報告內容作為口語表達大綱。  2-2能了解並應用各個口語表達重點。  2-3能摘要報告內容作為口語表達大綱。  2-4能了解並應用各個口語表達重點。  2-5能小組合作完成報告大綱。  2-6能完成主題報告發表。  2-7能給予主題報告回饋。  2-8能根據文章與故事進行提問。  2-9能完整表達主題報告內容。  3.成果發表  3-1能小組合作完成報告大綱。  3-2能完成主題報告發表。  3-3能給予主題報告回饋。  4.成果展現  4-1能小組合作規劃主題報告展覽。  4-2能將主題寶告完整呈現。 | | | | | | |
| 融入議題 | \*□性別平等教育 \*□人權教育 \*█環境教育 \*□海洋教育 \*□家庭教育  \*□生涯規劃教育 \*□國防教育 \*□資訊教育□資訊素養與倫理 □行動學習 □新興科技)  █科技教育 □能源教育 □原住民族教育 □品德教育 □生命教育  □法治教育 □安全教育 □防災教育 □多元文化教育 █閱讀素養教育  □戶外教育 □國際教育 | | | | | | |
| 議題內涵 | 閱讀素養教育:  閱E3熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。  閱E4中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。  閱E7發展詮釋、反思、評鑑文本的能力。  環境教育:  環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。  環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。  科技教育:  科 E2 了解動手實作的重要性。  科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。  科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 | | | | | | |
| 教材資源 | 教師教學PPT、學習單、IPAD、科學文本 | | | | | | |
| 活動名稱 | 學習目標 | 學習活動歷程  (學習任務、學習策略與融入議題說明) | | | | 教學時間 | 評量方法/工具 |
| 報告撰寫 | 1.  能閱讀科學文本並找出關鍵字。  2.  能完整主題報告摘要撰寫。 | 1. 準備活動: 2. 科學文本閱讀: (1)教師準備與該組實作作品有關的科學報   告，讓各組閱讀。  (2)教師引導學生找出文章重點與關鍵字。  (3)教師發下學習單，各小組組員閱讀後以列  點的方式摘要出文章核心重點與觀念。  二、發展活動:  1.重點摘要  (1)同組內各自觀摩他人摘要重點，經由教師  引導後，小組討論出最終成果。  (2)根據所學套用到小組科展報告，進行關鍵  字找尋與重點摘要。   1. 綜合活動:   1.教師依據學生學習成果給於建議與調整。  ●閱讀素養教育:  閱E3熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。  閱E4中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解  能力。  閱E7發展詮釋、反思、評鑑文本的能力。 | | | | 1節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 1.  認識研究目的與動機。  2.  完成主題報告研究目的與動機。  3.  認識研究方法與架構。  4.  完成主題報告研究方法與架構。 | 1. 準備活動 2. 認識研究目的與動機: 3. 研究目的:此項研究要探討的方向，條列式   的方式敘述出來。   1. 研究動機:強調此研究的背景及其重要性，   要用較多的文字來說明。   1. 完成目的與動機撰寫   二、發展活動  1.研究方法與架構  (1)請學生依據實驗時所使用的方法，進行統  整與歸納。  (2)利用表格與圖表將架構呈現。  2.各組根據主題完成方法與架構撰寫  三、綜合活動  1.各組互相給於建議。  2.教師根據各組作品給與修改與調整。 | | | | 3節  共120分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 1.  認識圖表與應用。  2.  將主題報告實驗數據統整與量化。 | 一、準備活動:  1.數據統整注意事項:  (1)使用圖的時機:複雜的數據或需表達趨勢  與相關性時。   1. 數據應經過整理。 2. 刪除多餘的元素。 3. 符號、線條的使用。 4. 圖表應用:   教師講解各種圖表用途與適合使用時機。   1. 折線圖:強調數據隨時間變化的趨勢。 2. 長條圖:強調每隔時間點兩組數據的不同。 3. 散佈圖:圖中加入趨勢線可表達數據之間   的關係。  (4)圓餅圖:比較不同數據比例。  (5)舉例:對降雨量及氣溫數據進行統計。  二、發展活動  1.數據統整與量化示範:  (1)教師擷取各組作品中的一個實驗數據，示  範如何將數據整理成表格或圖表。  (2)請各組依據教師所提供的實驗數據，嘗試  以表格或圖表方式呈現於學習單上。  (3)各組將所完成的學習單傳至雲端，教師協  助進行修改與建議。   1. 完成科展數據統整:   各組根據自己作品數據的需求，找出最適  合的呈現方法並完成數據統整。   1. 綜合活動 2. 教師給予各組成果建議。   ●環境教育:  環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環  境的美、平衡、與完整性。  環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候  的趨勢及極端氣候的現象。 | | | | 2節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 1.  認識研究結果。  2.  完成主題報告研究結果歸納。 | 1. 準備活動   1.研究結果呈現  (1)將統計分析後的資料用表格或圖示的方法  表示出來。  (2)摘要式或是條列式的型式   1. 發展活動   1.歸納結論練習  (1)教師準備相關科展報告。  (2)請學生從教師範例中嘗試自行做出結論。  (3)教師根據學生成果給予調整。  2.歸納實驗結果  (1)請學生依據先前所學，從主題報告實驗數  據做出分段結論。  (2)將所有分段結論歸納總結。  三、綜合活動  1. 教師給予各組成果建議與調整。 | | | | 2節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 表達訓練 | 1.  能摘要報告內容作為口語表達大綱。  2.  能了解並應用各個口語表達重點。 | 一、準備活動  1.複習關鍵字查找:  從完成的報告中摘要出重點做為口頭表達  的內容。   1. 將語詞延伸成完整的句子 2. 發展活動   1.口頭表達重點:  (1)描述真實步驟  能將實驗步驟整理，並完整表達。   1. 善用圖文:   口頭分享時能以數據或圖表為佐證，讓聆  聽者更容易理解   1. 分段結論:   能將各個實驗的結論串在一起，做統整性  的報告。   1. 講出結論大綱:   能將複雜結論用不同方式呈現給聆聽者。   1. 注意相關知識:   能了解與主題報告相關的知識，在報告時  補充。  三、綜合活動  1.教師給予各組成果建議與調整。 | | | | 2節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 1.  能根據文章與故事進行提問。  2.  能完整表達主題報告內容。 | 1. 準備活動 2. 創造提問:   (1)教師講述一個自然生態故事。  (2)請學生針對故事對老師進行提問。  (3)教師依據學生提問給予修正並給於較精準  的答案。   1. 發展活動   1.表達訓練  (1)請學生兩兩一組(不同小組)，根據先前所  學的口頭表達要點，分享自己的主題報告，  一人兩分鐘。  (2)聆聽者在聽完故事後，能完整摘要故事並  給予回饋與提問。   1. 教師藉由學生問答中，培養得體應對。 2. 表達禮儀訓練: 3. 報告內容簡潔、清晰。 4. 報告與回答提問時要有禮貌。   3.主題內容報告  (1)完成主題報告大綱。  (2)將內容完整表達。  (3)根據他人的提問完整回答。  三、綜合活動:  1.教師給予各組成果建議與調整。. | | | | 2節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 作品發表 | 1.  能小組合作完成報告大綱。  2.  能完成主題報告發表。  3.  能給予主題報告回饋。 | 一、準備活動  1.完成報告大綱  (1)各組依據前面表達課所教的要點，完成報  告大綱。  (2)教師將各組大綱呈現並給予建議。  二、發展活動  1.作品發表  (1)各組輪流上台報告上學期科展成果，一組  5分鐘報告，5分鐘同儕回饋。   1. 其餘每位學生則須根據報告者的內容進行   摘要與同儕互評。   1. 未報告組別須於報告組別報告後給予一個   問題提問或是回饋。  三、綜合活動  1.教師根據報告內容給予回饋。 | | | | 6節  共240分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |
| 成果展現 | 1.  能小組合作規劃主題報告展覽。  2.  能將主題寶告完整呈現。 | 1. 準備活動   1.展覽規劃:   1. 請學生共同規劃展覽形式與尋找展覽地   點。  (2)教師依據學生的提議給予建議。  二、綜合活動  1.成果展現  (1)請學生共同設計班級大主題，同時根據主  題進行初步規劃。  (2)各組別分別佈置自己的作品  (3)各組完成簡易介紹  (4)教師進行同儕互評，同時開放其他班級進  行投票與回饋。  三、綜合活動  1.教師統整各組得票數與分數，給予鼓勵與增  強。  ●科技教育:  科 E2 了解動手實作的重要性。  科 E5 繪製簡單草圖以呈現設計構想。  科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 | | | | 2節  共80分 | 1.口頭評量  2.討論活動  3.紙筆評量 |

撰寫參考資料<https://pse.is/PXRVR>