臺北市立大學附設實驗國民小學112學年度校訂課程

 五 年級 第一學期 科學專題 課程 教學活動設計10903版

|  |  |
| --- | --- |
| 主題名稱 | 科學探究1 |
| 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 | 楊文琪 |
| 教學者 | 楊文琪 | 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 \*□永續海洋 \*□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 | 能E4 了解能源的日常應用。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 E16了解物質循環與資源回收利用的原理。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）2.學生能利用感官（眼、耳、鼻、手等），或是用簡單的儀器（高度角觀測器）等，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節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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：為什麼會有太陽?）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：沒有太陽，對生活有什麼影響?）●閱讀素養教育:閱E3熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略。 | 2節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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.學生提出的問題必須和觀察的現象有關，且具有科學價值。（例如：為什麼宇宙裡的太空站不會因為沒電而無法使用？）3.能夠提出問題可能的答案。（例如：可能是因為有裝設太陽能電池。）●能源教育能E4 了解能源的日常應用。●環境教育環 E16了解物質循環與資源回收利用的原理。 | 2節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| **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 | 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（控制變因），哪些變因是要加以變動及調整（操縱變因），哪些變因是想要得到的結果（應變變因）。2.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。 | 2節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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：有陽光、沒有陽光對植物成長的影響。）

●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 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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。 | 3節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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。 | 3節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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：陽光越充足，植物生長越茂盛。）

●閱讀素養教育:閱E7發展詮釋、反思、評鑑文本的能力。 | 2節 | 1.口頭評量2.討論活動3.紙筆評量 |
| 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：為什麼有些植物陽光越充足，植物生長越茂盛；有些植物陽光越充足，植物越長越小株？）●閱讀素養教育:閱E7發展詮釋、反思、評鑑文本的能力。 | 2節 | 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>

臺北市立大學附設實驗國民小學112學年度校訂課程

 五 年級第一學期 科學專題 評量項目及評量規準對照表

年級:五年級 版本:翰林版

教學者:楊文琪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 評量項目 | 評量規準 | 評量方式 |
| 能觀察現象，蒐集資料，並提出問題。 | 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。
3. 能收集與問題相關的資料。
 | 資料蒐集與整理觀察紀錄口頭報告 |
| 能形成假設，並具有資料分析、推理及實驗設計的能力 | 1. 能分析與問題相關的資料
2. 能提出和觀察現象有關的問題並形成合理的假設。
3. 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。
 | 觀察紀錄實驗評量實作評量口頭報告 |
| 能運用科學知識分析數據，且正確操作實驗器材 | 1. 能擬定實驗進行的計畫。
2. 能設計觀察記錄表並操作實驗器材。
3. 能將觀測結果轉換成統計圖表。
 | 觀察紀錄口頭報告操作評量實驗評量 |
| 能解釋推理，並提出解決方案 | 1. 能夠合理解釋觀測結果。
2. 能根據觀測結果提出結論或改善方法。
 | 口頭報告實驗評量實作評量 |

臺北市立大學附設實驗國民小學112學年度校訂課程

五年級 第二學期 科學專題課程 教學活動設計

|  |  |
| --- | --- |
| 主題名稱 | 科學探究2 |
| 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 | 楊文琪 |
| 教學者 | 楊文琪 | 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 \*□永續海洋 \*□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.能將主題報告完整呈現。 | 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>

臺北市立大學附設實驗國民小學112學年度校訂課程

 五 年級第二學期 科學專題 評量項目及評量規準對照表

年級:五年級 版本:翰林版

教學者:楊文琪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 評量項目 | 評量規準 | 評量方式 |
| 能熟悉並完成自然科學主題報告撰寫 | 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。
3. 能完成主題報告研究目的與動機。
4. 能完成主題報告研究方法與架構。
5. 能將主題報告實驗數據統整與量化。
6. 能完成主題報告研究結果歸納。
 | 資料蒐集與整理觀察紀錄口頭報告 |
| 能用口語完整表達主題內容 | 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。
3. 能根據文章與故事進行提問。
4. 能完整表達主題報告內容。
 | 實作評量口頭報告 |
| 能合作完成小組報告 | 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。
 | 實作評量口頭報告 |
| 能規劃主題報告展覽 | 1. 能小組合作規劃主題報告展覽。
2. 能將主題報告完整呈現。
 | 展覽呈現 |