

# 教育部 106 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：生活科學引入 POE 教學探討國小物理相關概念學習成效

主持人：陳蕙慈

電子信箱：ht2098@gmail.com

共同主持人：吳宏達

執行單位：宜蘭縣立大湖國小

## 一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？  是  否

2. 執行重點項目：

環境科學教育推廣活動

科學課程教材、教法及評量之研究發展

科學資賦優異學生教育研究及輔導

鄉土性科學教材之研發及推廣

學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：寒假科學營及自然延伸課程

4. 辦理活動或研習會對象：

(1) 寒假科學營：大湖國小三、四年級學生

(2) 自然延伸課程：大湖國小四年級學生

5. 參加活動或研習會人數：

(1) 寒假科學營：15 人

(2) 自然延伸課程：105 人次

6. 參加執行計畫人數：

(1) 寒假科學營：20 人

(2) 自然延伸課程：22 人

7. 辦理/執行成效：

本計畫共計辦理寒假科學營二日及四年級自然延伸課程五個單元，並由學習者依主題探究報告內容、學習者感受探討及學習者學習單分析，而研究者所擬定的教學活動方案之設計不同於一般實作食譜式的課程設計。擬以 POE 教學模式去架構學習者的學習單。

1. 開發以探究及體驗為導向的學校本位課程。

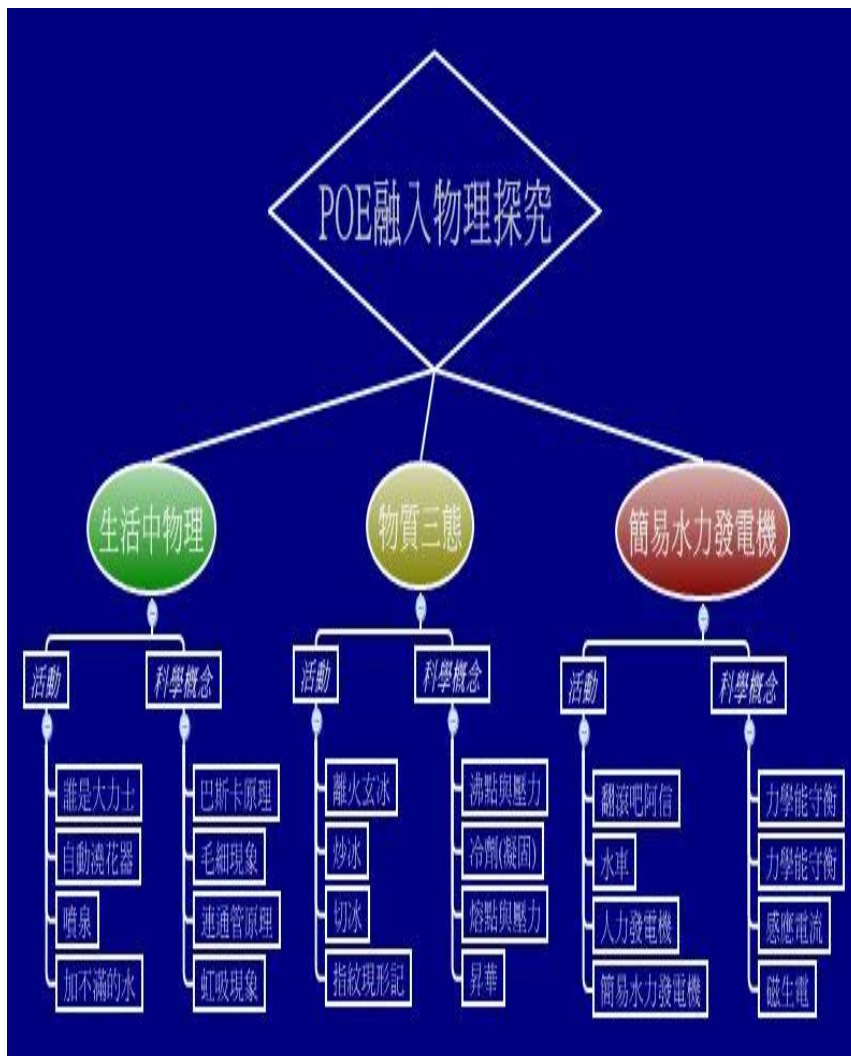
2. 培育科學教育共備團隊，以利提升學習者科學相關能力的競爭力。

3. 研發科學相關學校本位課程的教材與教法。
4. 開發寒暑假科學營隊的題材及辦理模式。
5. 研發學校本位課程的學習成果評鑑方法提供他校參考。

## 二、計畫目的

### (一) 開發以探究及體驗為導向的學校本位課程：

依據上述的「科學探究」的論述，認為就科學教學與學習觀點而言，在於以「科學探究」為學習活動與「問題解決」為學習核心，從中潛移默化中培養其「創造力」。所以，現階段從事於國中小的科學教師的教學應思考的重點則是，如何設計合適的探究學習課程引領學生進行探究活動，並且能夠激發學生在探究活動中思索問題和解決問題能力。



## (二) 培育科學共備團隊：

目前縣內很少有針對「學校本位課程教材教學與設計」共備團隊，所以教師本身對於課程較學字設計缺乏的或落差相當大。本計劃的授課老師是本校及鄉內國中教師，因為我們相信「實作是最好的進修方式」、「優良師資應該在教學現場紮根，才能開花結果」。所以我們希望透過專案計畫的支持，由國中小教師合作，增強老師們在校本位課程方面的專業智能，並由這些老師來實際教學，進行教材教法的研發。

## (三) 研發科學相關校本位課程的教材與教法：

目前絕大多數「學校本位課程」的教材，都是以社區為主，或與學校跨領域課程為主，以領域為主的學校本位課程並不多見，本計劃在實施的第一年，採用本校科學探究課程的教材改編而成。在教學法上則採取「以學生為主體」的原則，由老師指導學生分組實做，完成主題探究。

## (四) 開發科學營隊的題材及辦理模式：

目前科學營隊活動，或創意活動多偏向科學遊戲、科學競賽等，雖有引導興趣、激發創意的作用。但我們認為學生在學習科學時，最缺乏的是對自然現象、生活情境的觀察與體驗，也缺少同儕互動、團隊生活的經驗。我們希望融入探究式教學的學校本位課程規劃營隊活動能補足這方面的缺失，所以我們將設計以「自然觀察」、「生活體驗」及「團隊生活」為主的營隊活動，開發新的營隊題材及辦理的模式。

## (五) 研發學校本位課程的學習成果評鑑方法

一個探索式、體驗式的課程，無論在教材、教法及教學目標上，都和現有的制度不同時，當然也就無法、也不該用現有的紙筆測驗來評量學習成果。我們希望研發活潑、多元的評量方法，

讓學生的成就有表現的舞台，學生的努力能受到肯定，鼓勵、支持學生對科學的熱情。

### 三、研究方法

#### (一) 寒假科學營隊

1. 課程內容:簡易水力發電
  - (1) 水車製作
  - (2) 自動調節水杯的製作
  - (3) 人力幫浦操作
  - (4) 簡易水力發電機的製作
2. 時間：106年1月25、26日
3. 過程：



#### (二) 自然延伸課程



A. 大湖國小四年級燈泡亮了 POE 教學模式操作（國小翰林版第三冊第四單元）

1. 讓燈泡亮起來：

(1) 時間：106 年 12 月 14 日

(2) 過程：

P. 預測：



學生在活動前能用心討論，預測實驗會發生什麼現象，哪些電路的連接方式，可以讓燈泡發亮

O. 觀察：





學生在活動時都能用心操作、觀察實驗結果

E. 解釋：




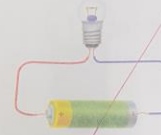

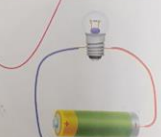


實驗後討論觀察心得，解釋實驗觀察結果及自己的想法，並上台報告

(3) 學習單：

A. 習作：

④ 電路的連接方式

2. 哪些連接方式可以使小燈泡發亮呢？請先預測再進行實驗，會發亮的請打✓，不會發亮的請打✗。

預測: ✓ 實驗: ✓	預測: ✗ 實驗: ✗
1 	2 
預測: ✗ 實驗: ✗	預測: ✗ 實驗: ✗
3 	4 
預測: ✓ 實驗: ✓	預測: ✓ 實驗: ✓
5 	6 我的連接方法: 



## B. 改編後之學習單：

### 燈泡亮不亮

班級：四忠 組別： 組員姓名： 謝建宏、林依偉、蔡謙、李宇浩

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜看看哪些連接方式可以讓小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打√，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

連接方式	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
	✓	✓	
	×	×	它沒有接到燈泡的外殼
	×	×	因為電線沒有形成通路
	×	×	電線沒有接到電池的正極
	✓	✓	

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我覺得電路可以讓燈泡發亮真的很神奇。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為燈泡有連接到正極和負極跟灰色接點和金屬燈殼發亮。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我覺得平常就應該節約用電，不然會造成全球暖化，而且北極熊將會無家可歸，北極熊也將會滅絕。

### 燈泡亮不亮

班級：四忠 組別： 組員姓名： 呂嘉博、于彤、史謙、陳安、江詢、江話

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜看看哪些連接方式可以讓小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打√，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

連接方式	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
	✓	✓	
	×	×	藍紅線都接在負點
	×	×	因為有一條線沒有接到電池的負極
	×	×	因為沒有連接到電池的正極
	✓	✓	

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

可以讓燈泡發亮

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為有電池和線跟燈泡

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

上學到都要分工合作



## 燈泡亮不亮

班級：四忠 組別：3 組員姓名：李斯霏、游家欣、呂雨潔、張偉慶、黃威廷

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜猜看哪些連接方式可以讓小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打√，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

連接方式	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
	✓	✓	
	×	×	沒有連接到螺紋狀金屬體。
	×	×	沒有連到負極。
	×	×	沒有形成通路。 沒有連接至正極。
	✓	✓	

一、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

可以看到燈泡發亮了。

二、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

燈泡螺紋狀金屬體底部。

三、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

每個燈泡是怎麼亮起來的。用電線、電池、燈泡，就可以亮起來。

有電線、電池、燈泡，就可以亮起來。

## 燈泡亮不亮

班級：四忠 組別：4 組員姓名：張鈞鈞、謝心穎、曾景功、陳世軒

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜猜看哪些連接方式可以讓小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打√，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

連接方式	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
	✓	✓	
	×	×	因為電線沒有經過螺絲。
	×	×	因為沒有連到電池的負極。
	×	×	因為電線沒有連到電池的正極，也沒有連到小燈泡的底部。
	✓	✓	

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

做實驗時可以體驗有趣的現象，例如在用電線連接電池和燈泡時。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

我覺得燈泡會亮的原因是因為它有連接到電池的正、負極和小燈泡的螺紋狀底部。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我在實驗中學到怎麼讓燈泡發亮，也要分工合作。

## 2. 開關與導體：

(4) 時間：106 年 12 月 21 日

(5) 過程：

P. 預測：



學生在活動前能用心討論，預測實驗會發生什麼現象，那些物體可以導電，可當開關，讓燈泡發亮？

O. 觀察：



學生在活動時都能用心觀察、操作實驗！

E. 解釋：







實驗後討論觀察心得，解釋實驗觀察結果及自己的想法，並上台報告

(6) 學習單：

A. 習作：

**開關與導體**

5. 試試看，在簡易開關的迴紋針中間放置哪些物品，也可以使燈泡發亮？先預測再進行實驗，會使燈泡發亮的請打✓，不會使燈泡發亮的請打✗。

編號	物品名稱	預測	實驗結果
1	迴紋針	✓	✓
2	紙	✗	✗
3	硬幣	✓	✓
4	鐵尺	✓	✓
5	橡皮擦	✗	✗

根據實驗結果，上列物品中哪些屬於導體？哪些屬於不良導體？請將物品名稱填在下表中。

導體	不良導體
迴紋針、鐵尺、石更幣	紙、橡皮擦

配合課本第 74~75 頁 37



## B. 改編後之學習單：

### 第一組我們是來電了!

秦瑞曦、李云萱、林梓、陳建宏、張石寧、蔡和靜

班級：四忠 組別：1 組員姓名：陳建宏、張石寧、蔡和靜

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜猜看，在電路中連接哪些物品可以使小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打✓，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

物品名稱	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
迴紋針	✓	✓	♡ ♡
紙	×	×	紙不是金屬的。
硬幣	×	✓	♡ ♡
鐵尺	✓	✓	♡ ♡
橡皮擦	×	×	橡皮擦不是金屬的。

### 第一組愛家族

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們發現斷掉的電線也可以導電。  
有很多東西都可以導電。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為有金屬才能導電。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我們發現不是所有東西都會導電，需要金屬體才能導電。

### 來電了!

羽彤、羅權、陳毅、江語、江沁、謝

班級：四忠 組別：2 組員姓名：羽彤、羅權、陳毅、江語、江沁、謝

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜猜看，在電路中連接哪些物品可以使小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打✓，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

物品名稱	預測	實驗結果	推測燈泡不會亮的原因
迴紋針	✓	✓	
紙	×	×	因為不是金的東西 鐵
硬幣	✓	✓	
鐵尺	✓	✓	
橡皮擦	×	×	因為不是金 和貴

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

發現了很多可以導電的導體

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為有導體才能成通路。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

1. 學到要分工合作  
2. 有很多導體使小燈泡發亮

## 來電了!

班級：四忠 組別：3 組員姓名：張新欣、張偉、張威、張廷

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、請猜看電路中連接哪些物品可以使小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打✓，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

物品名稱	預測	實驗結果	推測燈泡不會發亮的原因
迴紋針	✓	✓	
紙	×	×	因為不是金、鐵
硬幣	×	✓	
鐵尺	✓	✓	
橡皮擦	×	×	因為沒有相連電

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

原來金、銀、銅可以發亮，紙就不能發亮，我喜歡這次的實驗。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為電線、燈火包、電池、電池座就能讓燈泡發亮。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

鐵、銀、金、銅在電路中可以讓燈泡發亮。

## 來電了!

班級：四忠 組別：四 組員姓名：張新欣、張偉、張威、張廷

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、請猜看電路中連接哪些物品可以使小燈泡發亮？先預測再進行實驗，會發亮的請打✓，不會發亮的請打×，並討論燈泡不會發亮的原因。

物品名稱	預測	實驗結果	推測燈泡不會發亮的原因
迴紋針	✓	✓	
紙	×	×	因為我們覺得紙不是鐵的
硬幣	×	✓	
鐵尺	✓	✓	
橡皮擦	×	×	因為橡皮擦沒有鐵

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們發現最有趣的現象是在做實驗時可以用各種方法讓燈泡發亮。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得燈泡為什麼能夠發亮？

因為它有金、銀、銅，所以能發亮。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我學習到把小燈泡放在燈泡座上，把電池放在電池座上，然後在把電線連到燈泡座和電池座上就可以讓燈泡發亮，還有在電線中間放物品，有些可以發亮有些不能發亮，例如石更幣不能發亮的有迴紋針。



## B. 大湖國小四年級水的奇妙現象 POE 教學模式操作（國小翰林版 第四冊第三單元）

### 1. 操作內容：

- (1) 毛細現象：先讓學生預測報紙、衛生紙、塑膠墊板和布四種物體，水可以在哪些物體中移動？並推測水可以移動的原因及移動的快慢，再讓學生進行實驗操作觀察毛細現象，最後再讓學生討論水會移動的原因及觀察後的心得。
- (2) 連通管原理：學生先預測連通管中水面的高度，讓每組學生解釋自己的想法，並接受其他組學生的提問，再進行實驗操作觀察，讓學生由操作中自行觀察到預測時的失誤，才能加深學習經驗。
- (3) 虹吸現象：第一階段先讓學生預測如何利用水管讓水箱裡的水流出來，再讓學生操作觀察，學生察知水管裡裝滿水，且出水口低於入水口，水箱裡的水才能流出來後，再讓學生預測改良版九龍公道杯(自動調節水杯)水位加到多高時，杯中的水會流出來，最後再讓學生討論整個單元的學習收穫，及解釋觀察結果與心得。

2. 操作時間：107 年 5 月，大湖國小四年級自然與生活科技課程。

### 3. 操作過程：

#### P. 預測：



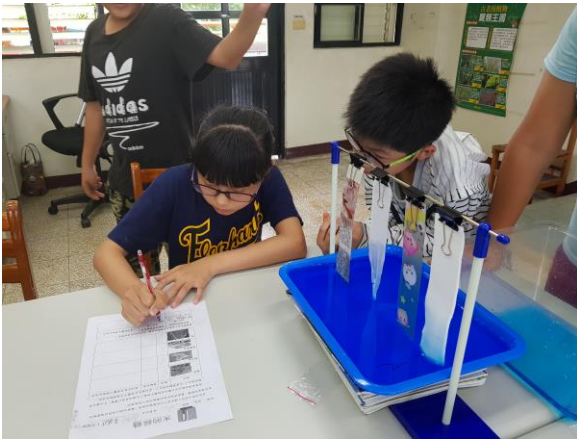




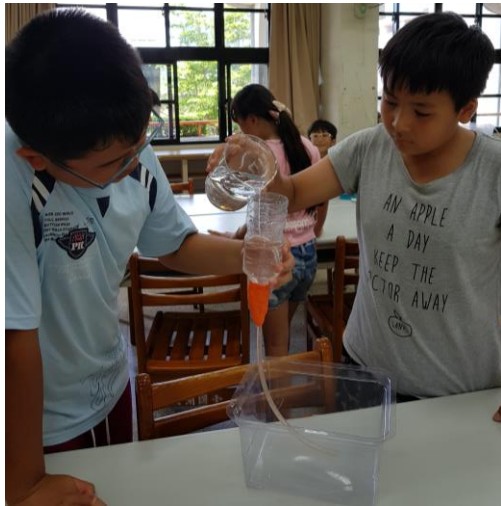
每個活動一開始都先讓各組學生討論預測實驗可能會發出的現象，之後再讓學生上台報告各組預測的結果



0. 觀察：







預測之後發下實驗器材，學生依照分組進行實驗觀察，學生在活動時都能用心操作、觀察實驗結果

#### E. 解釋：








實驗後討論觀察心得，解釋實驗觀察結果及自己的想法，並上台報告

#### 4. 學習單：

##### (1) 毛細現象



### 水的移動

班級：四(壹) 組別：1 組員姓名：李昱軒、林怡華、張和瑞、秦淑晴

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜測看哪些物品可以讓水在物體中移動？先預測再進行實驗，可以讓水移動的請打✓，不會移動的請打×，並討論水在物體中不會移動的原因。

物品	預測	實驗結果	推測水能在物體中移動的原因
報紙	✓	✓	因為它可以把水吸起來，所以水可以移動。
衛生紙	✓	✓	因為它可以吸水，所以水可以移動。
塑膠墊板	×	×	因為它不能吸水，所以水不能移動。
布	✓	✓	因為它可以吸水，所以水可以移動。

二、請預測水在上述物品中移動的快慢，並寫出你的預測理由。

預測移動的速度	移動速度實驗結果	推測影響水移動的原因
由快→慢 衛生紙→報紙→布	由快→慢 衛生紙→布 →報紙	因為布和報紙都可以使水移動。

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們看到水一直往上升。

四、請依照操作實驗的經驗，你覺得水為什麼能夠在物體中移動？

因為衛生紙、報紙、布之間都有縫隙。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼？





我們學到了縫隙越小的物體水會移動的最快。

### 水的移動

班級：四忠 組別：第2組 組員姓名：張朝、曹威廷、游碩、張鈞

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、請猜看哪些物品可以讓水在物體中移動？先預測再進行實驗，可以讓水移動的請打√，不會移動的請打×，並討論水在物體中不會移動的原因。

物品	預測	實驗結果	推測水能在物體中移動的原因
 報紙	√	√	因為它是紙。
 衛生紙	√	√	因為它的面積很厚，細縫很小。
 塑膠墊板	×	×	因為它滑滑的。
 布	√	√	因為它可以吸水。

二、請預測水在上述物品中移動的快慢，並寫出你的預測理由。

預測移動的速度	移動速度實驗結果	推測影響水移動的原因
由快→慢	由快→慢	
布 > 報紙 > 衛生紙 > 塑膠墊板	衛生紙 > 布 > 報紙 > 塑膠墊板	因為比較快的是細縫，比較慢的是比較粗縫。

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們原本以為報紙沒有吸水，但我們發現報紙只是比布交迭而已。

四、請依照操作實驗的經驗，你覺得水為什麼能夠在物體中移動？

因為有細縫。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼？





沒有細縫，水就不能吸水。有細縫，水就可以吸水。

### 水的移動

班級：四忠 組別：第三組 組員姓名：江沁諭、簡芯筠、江語涵、陳仕恩、郭新雅、陳泰安

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、請猜看哪些物品可以讓水在物體中移動？先預測再進行實驗，可以讓水移動的請打√，不會移動的請打×，並討論水在物體中不會移動的原因。

物品	預測	實驗結果	推測水能在物體中移動的原因
 報紙	√	√	因為報紙是紙，紙可以吸水。
 衛生紙	√	√	因為衛生紙是用來吸液體的。
 塑膠墊板	×	×	因為塑膠墊板是滑的。
 布	√	√	因為布是做衣服的材料，衣服都要洗，所以可以吸水。

二、請預測水在上述物品中移動的快慢，並寫出你的預測理由。

預測移動的速度	移動速度實驗結果	推測影響水移動的原因
由快→慢	由快→慢	
衛生紙 > 布 > 報紙 > 塑膠墊板	我們發現衛生紙吸得最快，布跟報紙吸得慢，所以我們用墊板。	是因為吸力。

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們發現有趣的現象是布的吸力比報紙的吸力還快。

四、請依照操作實驗的經驗，你覺得水為什麼能夠在物體中移動？

因為吸力。  
有細縫。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我們學到能讓水在物體中移動的有報紙、衛生紙、布，不能讓水在物體中移動的有塑膠墊板。



## 水的移動

班級：四(忠) 組別：4 組員姓名：李昕韻、李芸萱、羅梓軒、蔡和靜、陳建宏

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、猜測看哪些物品可以讓水在物體中移動？先預測再進行實驗，可以讓水移動的請打✓，不會移動的請打×，並討論水在物體中不會移動的原因。

物品	預測	實驗結果	推測水能在物體中移動的原因
報紙	✓	✓	因為是紙做的。
衛生紙	✓	✓	因為它是紙做的。
塑膠墊板	×	×	因為不能吸水。
布	✓	✓	有細縫。

二、請預測水在上述物品中移動的快慢，並寫出你的預測理由。

預測移動的速度	移動速度實驗結果	推測影響水移動的原因
由快→慢	由快→慢	
衛生紙→報紙 布→墊板	衛生紙→布 報紙→墊板	因為有些東西沒有細縫。

第4組 組員：李昕韻、陳建宏、蔡和靜、呂于彤、呂嘉樺、李芸萱

在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

水可以在衛生紙裡面快速的移動。

請依照操作實驗的經驗，你覺得水為什麼能夠在物體中移動？

因為它有細縫，所以能夠在物體中移動。

請寫下你從這個實驗中學到什麼？

縫細越小吸水力越強。  
沒有細縫不能吸水。

89

家族

## (2) 連通管原理

## 水位的高低

班級：四(忠) 組別：1 組員姓名：羅敏、林俊傑、林可、陳可

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、將水倒入底部相連通的容器，當水靜止時，左邊容器的水位高度為黑色標示，請將其他管子內的水位高度畫出來。

預測	實驗結果

第一組

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

水上升時連通管的水位都相同。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得為什麼每個管子的水位都相同？

因為它們的底部連在一起，所以它們的水位會同時上升。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我們學到了連通管的水位上升時高度會一樣。

90

## 水位的高低

班級：四年 組別：第二組 組員姓名：張敬賢、游家欣、呂海濤

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、將水倒入底部相連通的容器，當水靜止時，左邊容器的水位高度為黑色標示，請將其他管子內的水位高度畫出來。

預測	實驗結果
	
	
	

第三組

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們以為把管子連在一起就能預測，結果其實不然，如果管子連在一起，水位則是一樣的。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得為什麼每個管子的水位都相同？

因為管子底部連接在一起，所以水位會相同。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

兩個管子底部連接在一起，水位就會一樣高。



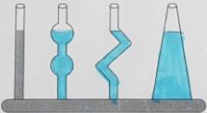
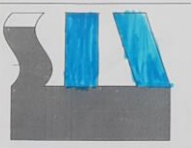
兔家版

## 水位的高低

班級：四年 組別：第三組 組員姓名：簡心筠、江詠涵

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、將水倒入底部相連通的容器，當水靜止時，左邊容器的水位高度為黑色標示，請將其他管子內的水位高度畫出來。

預測	實驗結果
	
	
	

第三組

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們覺得在這次的實驗中有趣的現象是把管子的洞口壓住，水就不會亂動。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得為什麼每個管子的水位都相同？

因為它們的管子是連通的。因為它們的管子底部都是連通的。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我們學到水位的高度不會因為容器的形狀不同而改變水面的高度。



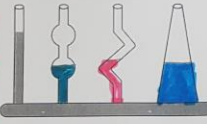
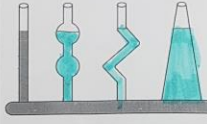
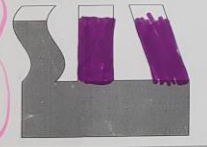
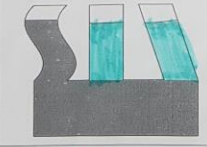


## 愛家族 水位的高低

班級：四忠 組別：四 組員姓名：愛萱、愛昕、愛雲、愛嘉、愛靜、愛建宏

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、將水倒入底部相連通的容器，當水靜止時，左邊容器的水位高度為黑色標示，請將其他管子內的水位高度畫出來。

預測	實驗結果
	
	
	

二、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

很神奇，因為容量竟然都一樣。

三、請依照操作實驗的經驗，你覺得為什麼每個管子的水位都相同？

因為每個管子一樣高，容量差不多都相同。

四、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

我學到水位底部相通，一樣高水位就會一樣高，水加越多水位就越高。

85

愛家族






### (3) 虹吸現象

## 水流出來了！



班級：四忠 組別：一 組員姓名：張好、林依、張裕、張淑

各位同學大家好！請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋，最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、下列哪些情形可以利用一條水管，讓水箱裡的水流出來的在□畫√，不可以流出來的畫×

預測	實驗結果
<input checked="" type="checkbox"/> 水：管內：充；滿；空；氣；。出：水：口：低；於；水：面；。 	水管內要充滿水，水管要低於水面，水才會流出來
<input type="checkbox"/> 水：管內：充；滿；水；。出：水：口：低；於；水：面；。 	
<input checked="" type="checkbox"/> 水：管內：充；滿；空；氣；。出：水：口：高；於；水：面；。 	
<input type="checkbox"/> 水：管內：充；滿；水；。出：水：口：高；於；水：面；。 	
<input type="checkbox"/> 水：管內：充；滿；水；。出：水：口：低；於；水：面；。 	

二、下圖是改良版九龍公運杯的剖面圖，畫出水位加到哪裡時，水會流出來？

預測	實驗結果
	

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象？

我們看到一個是水管內充滿水還把出水口低於水面然後一個是水管高於水管我們看到一個是水管內充滿水還把出水口低於水面然後一個是水管高於水管。

四、請依照操作實驗的經驗，你覺得水為什麼能夠從水管流出來？

因為水管內充滿水然後低於水面另一個是水面高於水管才會流出來。因為水管內充滿水然後出水口低於水面另一個是水面高於水管才會流出來。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼？

水管內如果充滿水出水口低於水面另一個我們學到水面要高於水面才會流出來。





88

## 水流出來了!

第二組 組員姓名: 張偉慶、黃威廷、游家欣、張鈞銘



各位同學大家好! 請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋, 最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

下列哪些情形可以利用一條水管, 讓水箱裡的水流出來的在圖畫√, 不可以流出來的畫×

預測	實驗結果
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 充; 滿; 空; 氣; 出: 水: 口: 低; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管充滿空氣, 出口低於水面, 這樣就無法讓水流到桶裡。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 裝; 滿; 水; 出: 水: 口: 低; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內裝滿水, 出口低於水面, 因為水管裡裝滿水, 所以水可以流到桶子內。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 充; 滿; 空; 氣; 出: 水: 口: 高; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內充滿空氣, 出口高於水面, 這樣就無法讓水流到桶裡。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 裝; 滿; 水; 出: 水: 口: 高; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內裝滿水, 出口高於水面, 因為水管裡裝滿水, 所以水可以流到桶子內。

## 第三組

下列圖是改良版九龍公道杯的剖面圖, 畫出水位加到哪裡時, 水會流出來?

預測	實驗結果
	

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象?

水管內一定要有水而且出水口一定要低於水面。

四、請依照操作實驗的經驗, 你覺得水為什麼能夠從水管流出來?

因為水管內有水且出口低於水面水就會流出來。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼?

我學到水管內要裝滿水才可以流出來。





90

## 水流出來了!

第三組 組員姓名: 鍾任恩、陳宇

各位同學大家好! 請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋, 最後再寫出你的實驗研究心得與想法。



下列哪些情形可以利用一條水管, 讓水箱裡的水流出來的在圖畫√, 不可以流出來的畫×

預測	實驗結果
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 充; 滿; 空; 氣; 出: 水: 口: 低; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管充滿空氣, 出口低於水面, 這樣就無法讓水流到桶裡。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 裝; 滿; 水; 出: 水: 口: 低; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內裝滿水, 出口低於水面, 因為水管裡裝滿水, 所以水可以流到桶子內。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 充; 滿; 空; 氣; 出: 水: 口: 高; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內充滿空氣, 出口高於水面, 這樣就無法讓水流到桶裡。
<input checked="" type="checkbox"/> 水: 管內: 裝; 滿; 水; 出: 水: 口: 高; 於; 水: 面; 出: 	<input checked="" type="checkbox"/> 水管內裝滿水, 出口高於水面, 因為水管裡裝滿水, 所以水可以流到桶子內。

因為出水口高於水面, 所以水無法流出來。

## 第三組

下列圖是改良版九龍公道杯的剖面圖, 畫出水位加到哪裡時, 水會流出來?

預測	實驗結果
	

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象?

在這次的實驗中我們發現把水加到水管的最佳位置(水管水平)水就會流出來。

四、請依照操作實驗的經驗, 你覺得水為什麼能夠從水管流出來?

我們覺得水能從水管流出來是因為水管內裝滿水且出口低於水面。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼?

我們學到如果要讓水從水管流到另一個容器裡要必備兩種條件: 第一要讓水管內裝滿水, 第二要讓出口低於水面。

86



## 水流出來了!

4組 姓名: 李昕譚、李雲萱、舒丹、蔡和靜、陳建宏

班級: 四忠 組別: 愛家族 組員姓名: 李昕譚、李雲萱、蔡和靜、陳建宏

各位同學大家好! 請你寫下你對實驗的預測、觀察紀錄以及對這個實驗結果作適當的解釋, 最後再寫出你的實驗研究心得與想法。

一、下列哪些情形可以利用一條水管, 讓水箱裡的水流出來的在□畫✓, 不可以流出來的畫×

預測	實驗結果
<input checked="" type="checkbox"/> 水(管)內: 充(滿)空(氣), 出(水)口: 低(於)水(面)	因為水管沒水則空氣。水管內的水才能流出來。
<input checked="" type="checkbox"/> 水(管)內: 充(滿)水, 出(水)口: 低(於)水(面)	因為水管有水, 而且水管有碰到水桶底部, 因此水就會流出來。
<input checked="" type="checkbox"/> 水(管)內: 充(滿)空(氣), 出(水)口: 高(於)水(面)	因為內沒有空氣而且沒有連到底部, 所以水無法出來。
<input checked="" type="checkbox"/> 水(管)內: 充(滿)水, 出(水)口: 高(於)水(面)	因為有水, 所以水可以到達水桶。它雖然水管裝滿水, 但是出水口高於入水口, 所以無法流出來。

二、下圖是改良版九龍公道杯的剖面圖, 畫出水位加到哪裡時, 水會流出來?

預測	實驗結果

三、在這次實驗中你看到哪些有趣的現象?

我們發現了原來水跟水管的高度一樣, 水就會流出來。

四、請依照操作實驗的經驗, 你覺得水為什麼能夠從水管流出來?

水可以流出來的兩個條件有:  
 1. 水管內裝滿水。  
 2. 出水口低於水面。

五、請寫下你從這個實驗中學到什麼?

我們學到了毛细現象和虹吸現象是不一樣的。

#### 四、研究成果

依據上述的「科學探究」的論述, 認為就科學教學與學習觀點而言, 在於以「科學探究」為學習活動與「問題解決」為學習核心, 從中潛移默化中培養其「創造力」。所以, 現階段從事於國中小的科學教師的教學應思考的重點則是, 如何設計合適的探究學習課程引領學生進行探究活動, 並且能夠激發學生在探究活動中思索問題和解決問題能力。

#### 五、討論及建議 (含遭遇之困難與解決方法)

##### (一) 優勢

1. 在學習的過程, 實驗組的同學有較多的互動機會, 也能提高學習的注意力, 大多數的同學對這種小組共同參與累積智慧的方式上課很喜歡。
2. 國中小教師結合, 國中教師較易掌控國小學習者起點行為。
3. 郊區國小自然教師師資不足, 國中教師與國小合作提昇國小科學展覽等相關活動。
4. 實驗教學策略實施時, 教學者能適時引導, 教學者與學習者的

互動增加，除了增進師生互動，又可提高學習者參與率。

5. 國小學習者實驗相關課程提高科學實驗能力與實驗設計能力
6. 遊戲競爭過程中，學習者的學習動機加強。
7. 學習者有較多的生活先備知識可以利用。
8. 增加彈性課程，與學校本位課程，有更多的時間從事相關活動設計與實施。

## (二) 劣勢

1. 教室經營較傳統方式不易，若教室經營能力較不佳的教師，建議採協同教學方式。
2. 城鄉差異大，少子化的衝擊，讓教師分配不均。
3. 實驗活動進行後後續的課程無法有效延續。
4. 實驗教學策略實施時，教師必須事前討論，未經訓練教師較無法掌控學習活動歷程。
5. 教育優先區的學習者正統科學概念較缺乏，無法直接從事實驗與探索等教學活動。
6. 國小自然教室設備簡陋，實驗操作受限。
7. 自然課程時數不足，無法每個單元都實施 POE 教學法。