教育部國民及學前教育署 109 年「加強中小學操作自然科課本實驗計畫」

國中物理、化學、生物實驗課程師資培訓* *108 課綱教案設計+實驗研習

一、目的：

108 課綱即將於 108 學年度開始實施。108 課綱中的自然科領域的基本規定之一是每周三節課的自然科學習過程中，師生必須至少需有一節課進入實驗室操作課本的實驗;同時,另一個特色是教師必須具有”探究與實作”的素養與能力來指導學生的學習。本計劃能夠真正幫助老師及學生在自然科學方面,特別是實驗操作方面的學習，能順利的與 108 課綱接軌。

另外校園實驗室意外頻傳,不僅危害師生安全,也降低教師帶學生進實驗室做實驗的意願。實驗操作是科學教育中相當重要的一環,為落實國中基礎實驗教育，特辦理此研習，以提升教師的實驗操作能力及實驗室安全觀念。

二、**國中物理、化學、生物實驗研習**辦理場次、地點：

1.師大 4 場 109 年 6 月 13~14 日（六、日）;研習地點：國立臺灣師範大學。

2.澎湖 2 場 109 年 8 月 1~2 日（六、日）;研習地點：澎澎縣立馬公高中。

3.金門場 109 年 8 月 8~9 日（六、日）;研習地點：金門縣金城國中。

4.馬祖場 109 年 8 月 17~20 日（一~四）;研習地點：連江縣介壽國中小。

三、**108 課綱教案設計+實驗研習**辦理場次、地點：

1.北區師大場 109 年 9 月 19~20 日（六、日）;研習地點：國立臺灣師範大學。

2.南區台南場 109 年 10 月 17~18 日（六、日）;研習地點：臺南市鹽水國中。

三、報名及查詢方式：

教師報名請至國教署自然科學學習領域中央團－影子學校網站 http://shadow-school.blogspot.com/，到 109 年「加強中小學操作自然科課本實驗計畫」- 自

然科教師實驗研習報名-提交表單(報名)後，隔一個工作日後，可再至網站查詢報名結果，主辦單位於報名截止後，以 E-MAIL 通知已確定出席教師並說明相關注意事項。

四、授課講師及助教：

(一)講師：姚清發教授、梁忠三校長、陳美玲助教、曹淇峰老師
劉之聖老師、陳俊亨老師、高錦松老師、吳俊典老師。

(二)助教：陳清祥老師、謝豐任老師、劉芳年、徐智威、蔡佳惠、
吳冠杰、吳立中、劉芝育。

五、注意事項：

(一)兩日活動皆提供中餐及餐點，葷、素以報名時勾選為主。

(二)請教師自備環保杯及餐具。

(三)本研習分為物理組及化學組，分別於圖書館及理化教室進行。請非物理專長之教師優先參加物理組或生物；非化學專長之教師優先參加化學組或生物，若為其他科目專長之教師（地科、生科等），則依個人意願及實際需求進行選擇。唯本單位有權利依實際狀況進行分組之調整，以免任一組別的研習人數過多，影響研習成效。

(四)**實驗研習課表**(師大 4 場、澎湖 2 場、金門場)

研習時間：第一天 8:30~17:50；第二天 8:30~14:30

(一)物理組課表（非物理專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
(六)	預備	8:30－9:00	報到	會議室
	第一節	9：00－10：30	**物理實驗：靜電（1）**	實驗教室
	第二節		**物理實驗：靜電（2）**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	

	第三節	10：40－12：10	**物理實驗：靜電（3）**	實驗教室
	第四節		**物理實驗：簡單電路（1）**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**物理實驗：簡單電路（2）**	實驗教室
	第六節		**物理實驗：簡單電路（3）**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**物理實驗：簡單電路（4）**	實驗教室
	第八節		**物理實驗：簡單電路（5）**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**物理實驗：電解裝置（1）**	實驗教室
	第十節		**物理實驗：電解裝置（2）**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**物理實驗：電解裝置（3）**	實驗教室
	第十二節		**物理實驗：磁學（1）**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**物理實驗：磁學（2）**	實驗教室
	第十四節		**物理實驗：磁學（3）**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**物理實驗：磁學（4）**	實驗教室
	第十六節		**物理實驗：磁學（5）**	實驗教室

（二）化學組課表（非化學專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
（六）	預備	8:30－9:00	報到	會議室
	第一節	9：00－10：30	**電化學**	實驗教室
	第二節		**電解水及氫氧迷你響炮製作**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	

	第三節	10：40－12：10	**電解與電鍍**	實驗教室
	第四節		**常見酸鹼性質介紹**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**固體食鹽的直接製法(1)**	實驗教室
	第六節		**固體食鹽的直接製法(2)**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**酸鹼中和滴定(1)**	實驗教室
	第八節		**酸鹼中和滴定(2)**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**氣體的製備及性質**	實驗教室
	第十節		**元素對氧活性**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**竹筷的乾餾**	實驗教室
	第十二節		**反應速率**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**肥皂的製作(1)**	實驗教室
	第十四節		**肥皂的製作(2)**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**質量守恆(1)**	實驗教室
	第十六節		**質量守恆(2)**	實驗教室

（三）生物組課表（非生物專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
（六）	預備	8:30－9:00	報到	會議室
	第一節	9：00－10：30	**密室逃脫-養分製造與運送(1)**	實驗教室
	第二節		**密室逃脫-養分製造與運送(2)**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	

	第三節	10：40－12：10	**密室逃脫-養分製造與運送(3)**	實驗教室
	第四節		**顯微鏡的使用(1)**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**顯微鏡的使用(2)**	實驗教室
	第六節		**顯微鏡的使用(3)**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**顯微鏡的使用(4)**	實驗教室
	第八節		**顯微鏡的使用(5)**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**探究教學設計－營養器官繁殖(1)**	實驗教室
	第十節		**探究教學設計－營養器官繁殖(2)**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**校園寶可夢-虛實整合(1)**	實驗教室
	第十二節		**校園寶可夢-虛實整合(2)**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**校園寶可夢-虛實整合(3)**	實驗教室
	第十四節		**分類檢索表的製作與應用**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**族群個體數目的估算**	實驗教室
	第十六節		**人體的反應時間測定**	實驗教室

（五）**實驗研習課表**（馬祖場）

研習時間：四天晚上 17:30~21:10

（二）物理組課表（非物理專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
8/17（一）	預備	17::30－18:00	報到及開幕	會議室
	第一節	18：00－19：30	**物理實驗：靜電（1）**	實驗教室

	第二節		**物理實驗：靜電（2）**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第三節	19：40－21：10	**物理實驗：靜電（3）**	實驗教室
	第四節		**物理實驗：簡單電路（1）**	實驗教室
8/18 （二）	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第五節	18：00－19：30	**物理實驗：簡單電路（2）**	實驗教室
	第六節		**物理實驗：簡單電路（3）**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第七節	19：40－21：10	**物理實驗：簡單電路（4）**	實驗教室
	第八節		**物理實驗：簡單電路（5）**	實驗教室
8/19 （三）	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第九節	18：00－19：30	**物理實驗：電解裝置（1）**	實驗教室
	第十節		**物理實驗：電解裝置（2）**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十一節	19：40－21：10	**物理實驗：電解裝置（3）**	實驗教室
	第十二節		**物理實驗：磁學（1）**	實驗教室
8/20 （四）	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第十三節	18：00－19：30	**物理實驗：磁學（2）**	實驗教室
	第十四節		**物理實驗：磁學（3）**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十五節	19：40－21：10	**物理實驗：磁學（4）**	實驗教室
	第十六節		**物理實驗：磁學（5）**	實驗教室

（二）化學組課表（非化學專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
8/17 （一）	預備	17::30－18:00	報到及開幕	會議室
	第一節	18：00－19：30	**電化學**	實驗教室
	第二節		**電解水及氫氧迷你響炮製作**	實驗教室

	休息	19：30－19：40	休息	
	第三節	19：40－21：10	**電解與電鍍**	實驗教室
	第四節		**常見酸鹼性質介紹**	實驗教室
8/18 (二)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第五節	18：00－19：30	**固體食鹽的直接製法(1)**	實驗教室
	第六節		**固體食鹽的直接製法(2)**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第七節	19：40－21：10	**酸鹼中和滴定(1)**	實驗教室
	第八節		**酸鹼中和滴定(2)**	實驗教室
8/19 (三)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第九節	18：00－19：30	**氣體的製備及性質**	實驗教室
	第十節		**元素對氧活性**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十一節	19：40－21：10	**竹筷的乾餾**	實驗教室
	第十二節		**反應速率**	實驗教室
8/20 (四)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第十三節	18：00－19：30	**肥皂的製作(1)**	實驗教室
	第十四節		**肥皂的製作(2)**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十五節	19：40－21：10	**質量守恆(1)**	實驗教室
	第十六節		**質量守恆(2)**	實驗教室

(三)生物組課表（非生物專長之教師優先參加)：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
8/17 (一)	預備	17::30－18:00	報到及開幕	會議室
	第一節	18：00－19：30	**密室逃脫-養分製造與運送(1)**	實驗教室
	第二節		**密室逃脫-養分製造與運送(2)**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	

	第三節	19：40－21：10	**密室逃脫-養分製造與運送(3)**	實驗教室
	第四節		**顯微鏡的使用(1)**	實驗教室
8/18 (二)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第五節	18：00－19：30	**顯微鏡的使用(2)**	實驗教室
	第六節		**顯微鏡的使用(3)**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第七節	19：40－21：10	**酸鹼中和滴定(1)**	實驗教室
	第八節		**酸鹼中和滴定(2)**	實驗教室
8/19 (三)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第九節	18：00－19：30	**顯微鏡的使用(4)**	實驗教室
	第十節		**顯微鏡的使用(5)**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十一節	19：40－21：10	**探究教學設計－營養器官繁殖(1)**	實驗教室
	第十二節		**探究教學設計－營養器官繁殖(2)**	實驗教室
8/20 (四)	預備	17::30－18:00	簽到	會議室
	第十三節	18：00－19：30	**校園寶可夢-虛實整合(3)**	實驗教室
	第十四節		**分類檢索表的製作與應用**	實驗教室
	休息	19：30－19：40	休息	
	第十五節	19：40－21：10	**族群個體數目的估算**	實驗教室
	第十六節		**人體的反應時間測定**	實驗教室

（六）108 課綱教案設計+實驗研習課表(北區師大場、南區台南場)

研習時間：第一天 8:30~17:50；第二天 8:30~14:30

物理組課表（非物理專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
（六）	預備	8:30－9:00	報到	會議室

	第一節	9：00－10：30	**物理實驗實作課程-簡單電路**	實驗教室
	第二節		**物理實驗實作課程-簡單電路**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第三節	10：40－12：10	**物理實驗實作課程-簡單電路**	實驗教室
	第四節		**物理實驗實作課程-簡單電路**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
	第六節		**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
	第八節		**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
	第十節		**物理實驗課程-電與磁**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室
	第十二節		**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室
	第十四節		**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室
	第十六節		**108 課綱素養導向教案設計**	實驗教室

化學組課表（非化學專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
（六）	預備	8:30－9:00	報到	會議室

	第一節	9：00－10：30	**實驗室安全講習與災害預防**	實驗教室
	第二節		**電化學**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第三節	10：40－12：10	**電解水及氫氧迷你響炮製作**	實驗教室
	第四節		**電解與電鍍**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**常見酸鹼性質介紹**	實驗教室
	第六節		**固體食鹽的直接製法**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**酸鹼中和滴定(1)**	實驗教室
	第八節		**酸鹼中和滴定(2)**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**氣體的製備及性質**	實驗教室
	第十節		**元素對氧活性**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**竹筷的乾餾**	實驗教室
	第十二節		**肥皂的製作**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**反應速率**	實驗教室
	第十四節		**探究與實作(1)**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**探究與實作(2)**	實驗教室
	第十六節		**探究與實作(3)**	實驗教室

生物組課表（非生物專長之教師優先參加）：

日期	節次	時間	*活動流程	地點
（六）	預備	8:30－9:00	報到	會議室

	第一節	9：00－10：30	**顯微鏡的使用(1)**	實驗教室
	第二節		**顯微鏡的使用(2)**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第三節	10：40－12：10	**蒲公英磚製作(1)**	實驗教室
	第四節		**蒲公英磚製作(2)**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第五節	13：00－14：30	**密室逃脫-進階版(1)**	實驗教室
	第六節		**密室逃脫-進階版(2)**	實驗教室
	休息	14：30－14：40	休息	
	第七節	14：40－16：10	**密室逃脫-進階版(3)**	實驗教室
	第八節		**密室逃脫-進階版(4)**	實驗教室
	休息	16：10－16：20	休息	
	第九節	16：20－17：50	**密室逃脫-進階版(5)**	實驗教室
	第十節		**密室逃脫-進階版(6)**	實驗教室
（日）	報到	8:30－9:00	報到	會議室
	第十一節	9：00－10：30	**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室
	第十二節		**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室
	休息	10：30－10：40	休息	
	第十三節	10：40－12：10	**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室
	第十四節		**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室
	休息	12：10－13：00	午餐	會議室
	第十五節	13：00－14：30	**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室
	第十六節		**108 課綱領綱講解與教案設計**	實驗教室

註明 1：培訓內容為種子教師親自操作該校所使用的自然科課本內之全部實驗。

註明 2：當種子教師操作該組實驗完畢且尚有剩餘時間時，則積極鼓勵種子教師操作他組實驗。