附件一

彰化縣明倫國民中學115年全民國防教育融入各科教學活動設計單

主　題	手搖發電 LED 手電筒——戰災防災應變與自給電源製作		
融入領域（科目）	科技領域-生活科技	融入教學時間	160分鐘
設計者 教學者	生活科技教師	融入單元	電路與能源應用 （電磁感應與緊急避難裝備）
實施教學時間	115年10月7日	主要評量方式	實作評量
教學目標	**認知：** •理解法拉第電磁感應與馬達發電原理（「電生磁，磁生電」），以及直流減速 TT 馬達（減速比 1:48/1:120）之機構運作模式。 •認識二極體（單向導通整流）、發光二極體（LED）、超級電容（儲電穩壓）及電阻（限流）之電子元件功能與電路特性。 •認識極端災害或戰時基礎設施受損時，自給式電源（無電池照明）在民防應變與生存求救中的重要性。 **技能：** •能正確運用游標卡尺、鑽床/圖釘、剝線鉗、電烙鐵等工具進行瓶身加工與電子電路焊接。 •能依據串並聯邏輯正確連結手搖 TT 馬達、電容、二極體、LED 及船型開關，並完成絕緣包覆與調校。 •能進行手搖發電功能測試、機構齒輪調校及基本電路故障排除。 **情意：** •建立極端情境下的自主整備意識與臨危不亂的應變態度。 •培養團隊合作精神、環保廢棄物再利用（如瓶罐改造）及對全民防衛韌性的重視。		

教學內容綱要	**一、 引起動機與情境導入** **•全民國防情境建立**：展示戰災或大地震導致區域大規模停電、通訊中斷的極端情境照片與模擬案例。 **•核心問題引導**：提問「當乾電池耗盡且無市電可供充電時，如何維持夜間基礎照明與求救訊號？」，引出利用機械能轉換為電能的「自給式能源」概念。 **二、 原理說明與實作指導** **•生活科技與電子元件原理**： 1. 馬達發電：說明機械能（手搖轉動輪子）帶動直流減速 TT 馬達（減速比 1:48/1:120），利用「磁生電」電磁感應產生電流。 2. 二極體與 LED：說明二極體之單向導通與整流作用（色環標示端為負極，防止電容電量回沖）；介紹 LED 長腳為正極（置於外圈）、短腳為負極（置於內圈）之特性。 3. 電容與電阻：說明超級電容可快速充放電與穩壓；電阻用以限制電流並讓電容電量緩慢釋放。 4. 開關與電路：解說元件串並聯特性及船型開關控制電路通斷之機制。 **•國防安全連結**：介紹國防動員與民防避難包中「手搖式發電收音機/手電筒」的戰備價值與實用性。 **•工具安全與實作流程示範**： 1. 安全事項：強調電烙鐵高溫防護（短暫不用須放烙鐵架、濕海綿清潔烙鐵頭）與鑽床操作安全。 2. 拆解九大實作步驟： (1) 測量劃線：使用游標卡尺測量 LED 尺寸，在瓶蓋上劃線並用圖釘/鑽床打孔。 (2) 安裝 LED：將 LED 長腳在外圈（正極）、短腳在內圈（負極）相接，並用電池測試發光。 (3) 瓶身開孔：標示開關（測量下螺紋處）、手搖軸與 TT 馬達固定孔並鑽洞。 (4) 固定馬達：TT 馬達銅片焊接電線，以束線帶固定於瓶身（搭配尖嘴鉗旋轉拉緊）。

	(5) 電路扣接：元件針腳折彎扣接。電容正極接紅線（連開關）、電阻及二極體負極；電容負極接三條黑線（分接馬達、電池扣負極、LED 負極）。 (6) 電路銲接：使用電烙鐵與銲錫銲接電路（開關暫不銲接）。 (7) 開關銲接：將電池正極與電容正極紅線由瓶身孔洞穿出，與開關銲接。 (8) 功能測試：裝上手搖輪，手搖測試電路發光與儲電功能。 (9) 絕緣收納：修整接腳，裸露電線以電工膠帶絕緣，元件與 9V 備用電池收入瓶內。 **三、 學生動手實作與功能調校** •**分組組裝**：學生依示範步驟進行瓶身加工、TT 馬達固定與電子電路銲接組裝。 •**功能測試**：手搖測試轉速與 LED 發光穩定度，調整馬達與輪子咬合度，測試開關與電容儲電運作。 •**實作評量**：教師依據「結構牢固性（束線帶固定）」、「手搖順暢度與發電效能」及「電路銲接品質與絕緣性」進行現場實作評量。 四、 **總結回饋與國防反思** •**知識總結**：歸納電磁感應、能量轉換（機械能→電能→光能）與電子元件運作重點。 •**全民國防延伸**：引導學生回家檢視家庭「緊急避難包」，將手搖自給電源概念延伸至日常生活與防災戰備整備中，建立國防民防之自給自足韌性。
參考資料或教學照片	1.國二生活科技用書-手搖發電 LED 手電筒體驗實作。 2.教學示範影片資料來源：黃信惠的瘋狂教室。 3.套件清單：直流減速 TT 馬達、手搖輪、LED 燈組、超級電容（2.7V 1F）、二極體、電阻、船型開關（KGD11）、9V 電池與電池扣、廢棄瓶罐（如純萃喝/優格罐）、束線帶、電工膠帶。

承辦人：張鳳至　　單位主管：[illegible]　　校長 校長鄭宇森