

臺中市電動車技術教學中心電動車跨域課程教學活動設計

<電動車電池的充電>

一、設計理念

電動車電池為動力之來源，相當於燃油引擎之燃料，在學生學習電池的基本構造、工作原理、用途及分類等議題後。本教案延續電動車電池的知識，探討若電池電量(SOC)或行駛里程(Range)不足而需要充電時，電動車充電的相關知識及技術，也是認識電動車的重要課題之一。課程內容如：交流與直流充電方式及模式、充電功率與充電曲線、充電費用的計算。期待學生能夠對於電動車的充電能有初步的了解與認識。

國中 8 年級的自然科学領域有電壓、電流等相關學習主題。9 年級自然科学領域含有電流熱效應、電力輸送、電池、電器的標示及電費計算等相關學習主題。若適度藉由電動車電池充電的概念，充電的方式、電功率及電費的計算，再搭配電池充電的相關操作課程，可做為學習知識的延伸與應用。

二、教學設計

跨領域/科目		電動車概論與技術實習	設計者	周照棠
實施年級		國民中學 9 年級	總節數	3
單元名稱		電池的充電		
核心素養				
總綱核心素養面向及項目			國民中學教育教育 核心素養具體內涵	
A 自主行動： A1 身心素質與自我精進 A2 系統架構系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B 溝通互動： B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C 社會參與： C2 人際關係與團隊合作			●J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。 ●J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。 ●J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養。 ●J-B1 具備運用各類符號表情達意的素養，能以同理心與人溝通互動，並理解數理、美學等基本概念，應用於日常生活中。 ●J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 ●J-C2 具備利他與合群的知能與態度，並培育相互合作及與人和諧互動的素養。 ●J-C3 具備敏察和接納多元文化的涵養，關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異。	
學習重點	學習表現	1. 能了解電動車電池充電的基本概念。 2. 能分辨交流與直流充電的差異。 3. 能了解電動車交流充電與直流充電的模式。 4. 能概述電動車電池充電原理、充電曲線。 5. 能計算電動車電池充電費用。 6. 能完成電池充、放電曲線實作。		

	學習內容	1. 電池的充電概述。 2. 交流與直流充電的區別。 3. 交流與直流的充電模式。 4. 充電的原理與充電曲線。 5. 充電的費用計算。 6. 電池充、放電曲線實作。
議題融入	學習主題/ 實質內涵	能源教育議題 能源意識 / 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能源概念 / 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能源發展 / 能 J6 了解我國的能源政策。
	融入課程之學習內容	能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 5. 充電的費用計算(透過電池充電費用的計算並與石化燃油之行駛成本了解減少使用傳統能源對環境的影響) 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 2. 交流與直流充電的差異與模式(透過交流與直流充電的差異了解能量形式的轉換) 能 J6 了解我國的能源政策。 5. 充電的費用計算(透過電池充電費用的計算了解我國的能源政策)
教材來源		臺中市政府教育局電動車技術應用共備社群教師自主學習、設計、研發及編撰。
學習資源		活動教材、學習單、網路數位影音多媒體
學習目標		
1. 在學習過程中增進電動車電池充電的基本概念。 2. 比較電池交流和直流充電的差別。 3. 了解電動車電池交流和直流充電的不同模式。 4. 根據電動車電池充電的原理，了解充電曲線的意義。 5. 計算電動車電池充電所需之費用。 6. 繪製電池充、放電曲線。		

教學活動設計	
教學活動內容及實施方式(含時間)	評量/備註
<p>壹、導入階段</p> <p>一、教學媒體及播放設備與工具準備。</p> <p>二、引起動機-10min</p> <p>1. 播放「特斯拉超級充電站」影音媒體影片。 《特斯拉超級充電站支援》</p>  <p>影片來源：特斯拉官方網站 https://www.tesla.com/zh_TW/support/supercharger 影片時間：00:46</p> <p>由教師自行決定問以下哪些問題：</p> <p>2. 可向學生提問<u>手機/電動車</u>何時需充電?如何知道沒電?何謂里程焦慮? 答案提示：電池電量符號顯示低電量時即需充電(即 State Of Charge, 簡稱 SOC)。 里程焦慮(Range anxiety) 是指車主或駕車人認為車輛沒有足夠的續航以抵達其目的地，對其在路途中拋錨的擔心。</p> <p>3. 可向學生提問<u>手機/電動車</u>充電方式有哪些? 答案提示： 手機使用充電座/行動電源/外在電源等進行充電。 電動車使用充電樁(交、直流充電)/再生回充進行充電。</p> <p>4. 可向學生提問<u>手機/電動車</u>充電速度快慢可能有哪些因素影響? 答案提示： 影響充電速度快慢的可能因素如：充電瓦數(電流、電壓)、電池本身容量大小、電池的健康度 SOH、電池的目前電量 SOC 等因素。</p>	有獎問答
<p>貳、展開階段</p> <p>一、電池的充電概述-5min</p> <p>二、交流與直流充電的區別-20min</p> <p>1. 交流充電(AC)。<u>整流器、轉換器、變頻器補充</u></p> <p>2. 車載充電器(On Board Charger,OBC)。</p> <p>3. 交流充電的充電功率、充電速度。</p> <p>4. 直流充電(DC)。</p> <p>5. 直流充電的充電功率、充電速度。</p> <p>6. 播放「交流與直流充電區別影片」。 《Charging station: difference AC/DC》</p>	學習單(學科)/ (教材第 1-3 頁)



影片來源：youtube

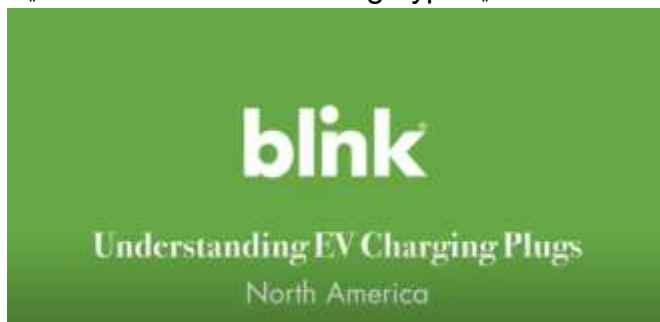
<https://youtu.be/dykYqdGrY6M>

影片時間：01:40

【能 U4 了解各種能量的存在方式與相互間之轉換】

三、交流與直流充電的模式-15min

1. 交流充電模式種類及特性。
2. 直流充電模式及特性。
3. 播放充電接頭的型式種類簡介。
《North American EV Plug Types》



影片來源：youtube

<https://youtu.be/4eNFMp7h5F0>

影片時間：01:10

-----下課休息-----

四、充電的原理與充電曲線-20min

1. 電池的充放電工作原理。
《Lithium-ion battery, How does it work?》



影片來源：Youtube

<https://youtu.be/VxMM4g2Sk8U>

影片時間：5:00

2. 電動車充電功率的定義及用途
3. 電動車交流及直流充電曲線(charging curves)
4. 播放《Audi e-tron Sportback 充電效能表現》

學習單(學科)/
(教材第 4-5 頁)

學習單(學科)/
(教材第 6-8 頁)



影片來源：youtube -audi Taiwan

影片來源：Youtube

<https://youtu.be/anwF9WnISGM>

影片時間：1:40

五、 充電的費用計算-15min

1. 臺灣電力公司-電動車專設電錶收費標準。
2. 交流充電費用的計算。
3. 直流快充費用的計算。
4. 充電費用的統整與比較。

【能 U2 了解提高能源使用效率的重要性】

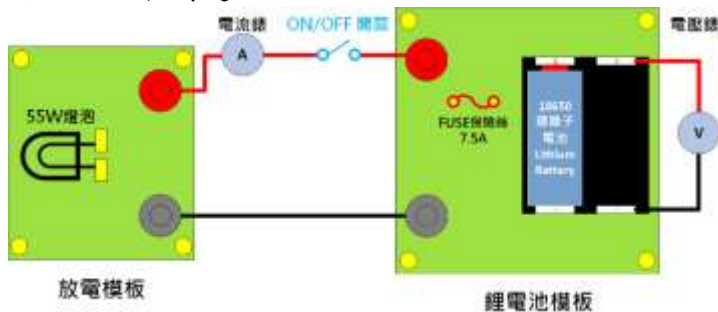
【能 U3 了解效率化使用能源的意義】

六、 鋰離子電池充、放電曲線的實作技術

1. 教師示範講解實作技術-5min

實作一-電池的認識與多功能電錶使用

講述重點：配接方法、多功能電錶使用方法、紀錄方法、回答問題



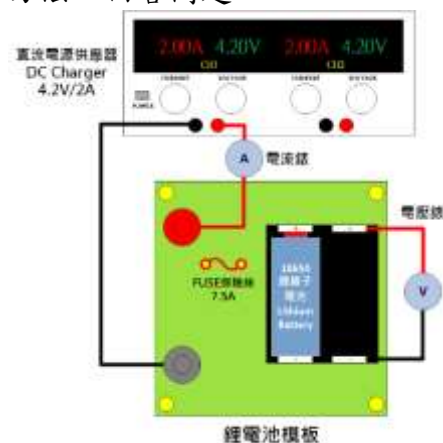
2. 學生進行實作練習-10min

-----下課休息-----

3. 教師示範講解實作技術-5min

實作二-電池的充電曲線(4.2V/2A)

講述重點：配接方法、表格紀錄方法、曲線圖繪製方法、回答問題

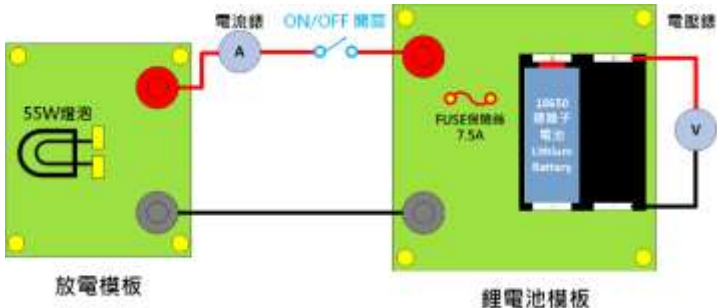
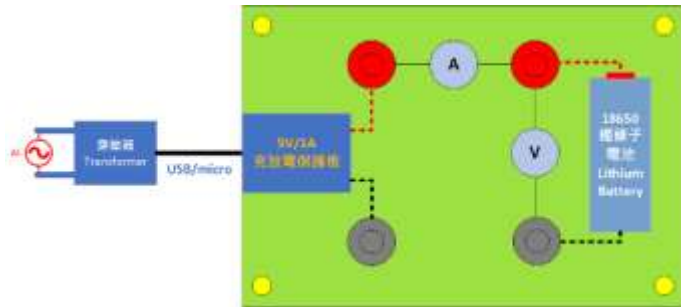


學習單(學科)/
(教材第 8-10 頁)

學習單(術科)

學習單(術科)

學習單(術科)

<p>4. 學生進行實作練習-10min</p> <p>5. 教師示範講解實作技術-5min</p> <p>實作三-電池放電曲線(55W 燈泡)</p> <p>講述重點：配接方法、表格紀錄方法、曲線圖繪製方法、回答問題</p>  <p>6. 學生進行實作練習-10min</p> <p>7. 教師示範講解實作技術-5min</p> <p>實作四-電池充電曲線(5V/1A)</p> <p>講述重點：配接方法、表格紀錄方法、曲線圖繪製方法、回答問題</p>  <p>8. 學生進行實作練習-10min</p>	<p>學習單(術科)</p>
<p>參、總結活動-5min</p> <ol style="list-style-type: none"> 提問活動 <ol style="list-style-type: none"> 依據實習結果，鋰電池充電時有哪些特性？ 依據實習結果，鋰電池放電時有哪些特性？ 教師總結充放電曲線圖特性。 Q&A。 	<p>學習單(術科)/ (有獎問答、教材第11頁)</p>
<p>教學成果：(建議教師自行使用)</p> <p>試教成果不是必要的項目，可視需要再列出。可包括學習歷程案例、教師教學心得、觀課者心得、學習者心得等。</p> <p>參考資料：(若有請列出)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Audi e-tron Self-Study Program。 ● Tesla 臺灣官方網站。 ● EV Charging Level：https://blog.evbox.com/ev-charging-levels ● EV Charging Curves：https://www.electrive.com/ <p>附錄：</p> <p>列出與此示案有關之補充說明。</p>	

三、附件

學習單請參附件。