

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

<電動車電池知識與實務檢測>

一、設計理念

在電動車的領域，純電動車(BEV, Battery Electric Vehicle)、油電複合車(HV, Hybrid Vehicle)、插電式油電混合動力車(PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle)等車輛，目前所採用的電池大部分以鋰離子電池(Lithium-ion)、鎳氫電池(Ni-MH)為主。其中鋰離子電池是在更佳電池問世前的最佳選擇方案之一。然而，鋰離子電池又有許多種類，特性及用途也不同，電動車產業盛傳一句話「得電池者，得電動車天下」，本課程的設計目標為使學生對於電動車電池的構造、作用原理及分類與應用有更進一步的認識。

國中8年級的自然科学領域課程有物質基本結構、科技領域有能源及動力運輸等學習主題，9年級自然科学領域有電流、電壓、歐姆定律及電流的熱效應及化學效應等相關學習主題，若適度導入電動車的電池化學元素基本概念，電池的構造及工作原理、電池的分類與應用及搭配實務動手操作，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	(五)電動車電池		
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. 了解電動車電池的構造及工作原理。 2. 了解電動車電池的分類與比較及未來發展性。 3. 了解電動車常用名詞之意義。 4. 對鋰離子電池進行內電阻檢測並判斷電池壽命狀態。	

	學習內容	1. 電池概述 2. 鋰離子電池構造。 3. 鋰離子電池工作原理。 4. 電動車電池常用名詞介紹。 5. 鋰離子電池的分類。 6. 鋰離子電池的比較。 7. 鋰離子電池實務檢測技術。
議題融入	學習主題/實質內涵	環境教育議題 能源資源永續利用/環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 能源教育議題： 能源概念/能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能源概念/能 J4 了解各種能量形式的轉換。 行動參與/能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。
	融入課程之學習內容	環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢 5. 鋰離子電池的分類(透過學習鋰離子電池的分類，了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢) 6. 鋰離子電池的比較(透過學習鋰離子電池的比較，了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢) 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理 3. 鋰離子電池工作原理(透過學習鋰離子電池的構造、工作原理，了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理) 能 J4 了解各種能量形式的轉換 3. 鋰離子電池工作原理(透過學習鋰離子電池的構造、工作原理，了解各種能量形式的轉換) 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度 7. 鋰離子電池實務檢測技術(經由鋰離子電池內電池檢測實習，養成動手做探究能源科技的態度)
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. 透過電池的構造、工作原理的探討，做為各領域科目延伸知識及應用。 2. 理解電動車電池的不同種類之差異及應用。 3. 透過鋰離子電池的實作檢測，建立內電阻對於電池壽命的影響。 4. 啟發學生對電動車技術應用之興趣。		

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、教材準備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「電池的科學」影音媒體影片。</p>  <p>影片來源：Youtube https://www.youtube.com/watch?v=a2zPZj-xl6M 影片時間：5:15</p> <p>2.說明電動車電池對於車輛的重要性。</p> <p>3.說明電動車電池發展的重點。</p> <p>4.簡述電動車電池的種類。</p>	<p>有獎問答 (教材第 1 頁)</p>
<p>貳、展開階段</p> <p>一、電池概述：知識回顧(recall) - 5min</p> <p>1.電池的種類</p> <p>2. 歐姆定律(電壓、電阻、電流)</p> <p>3. 電功率</p> <p>二、鋰離子電池的構造 - 10min</p> <p>1.鋰元素的介紹。</p> <p>2.鋰離子電池的四大構造介紹。</p> <p>三、鋰離子電池的工作原理- 15min</p> <p>1.鋰離子電池的充電/放電狀態。</p> <p>2.播放「鋰離子電池如何工作」影音媒體影片。</p>  <p>影片來源：Youtube https://www.youtube.com/watch?v=VxMM4g2Sk8U&t=2s 影片時間：5:15</p> <p>【能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理】 【能 J4 了解各種能量形式的轉換】</p> <p>四、電動車電池常用名詞介紹 - 10min</p> <p>1.cell、module、pack。</p>	<p>有獎問答</p> <p>學習單 (教材第 2 頁)</p> <p>學習單 (教材第 3 頁)</p>

2.SOC。

3. SOH。

4. 容量。

5. 電池能量密度。

-----下課休息-----

五、鋰離子電池的分類 - 10min

1. 一次性電池與二次性電池差異性。

2. 二次性電池的分類與特性。

3. 二次性鋰離子電池的分類與特性。

【環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢】

六、鋰離子電池的比較 - 10min

1. 鋰離子電的特性、用途、能量密度、壽命比較說明

【環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢】

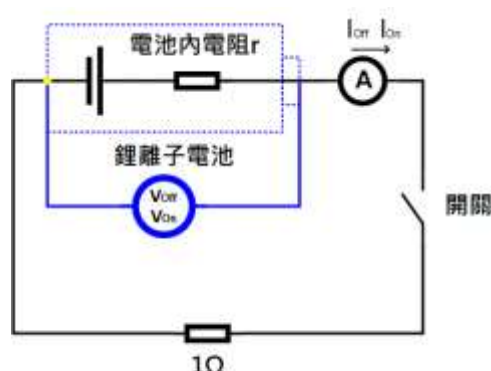
七、鋰離子電池實務檢測技術 - 15min

1. 內電阻定義及功能

2. 多功能電錶使用說明

3. 鋰離子電池檢測示範

講述重點：配接方法、電流錶及電壓錶測量方法、紀錄方法、
電池內電阻計算方法



4. 學生進行實作練習 - 10min

-----下課休息-----

5. 學生進行實作練習(續) - 20min

【能 J8 養成動手做探究能源科技的態度】

參、綜合活動 - 15min

1. 學生進行個人學習單撰寫。

2. 教師協助學生進行分組討論。

3. 各組上台分享學習成果。

肆、總結活動 - 15min

1. 教師總結電動車電池的概念及未來發展趨勢

2. Q&A

教學成果：(建議教師自行使用)

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。

學習單
(教材第 4-5 頁)

(教材第 6-8 頁)

學習單
(教材第 9-10 頁)

學習單

學習單
(上台發表)

參考資料：(若有請列出)

- Audi e-tron Self-Study Program。
- 科學發展-儲能發展的勁旅—鋰離子電池，何冠廷、陳弘源等，2019 年 5 月。
- TOYOTA 油電混合車訓練教材

附錄：

列出與此示案有關之補充說明。

三、附件

學習單請參附件。