

亞東學校財團法人亞東科技大學
113 年度教材編纂暨教具製作
結案報告

《引擎系統》

申請人：_____吳明誠_____
單位：_____機械系_____

113 年 教材編纂與教具製作補助 結案報告(113-1 學期)

教 師 姓 名	吳 明 誠	系 所 、 單 位	機械系
課 程 名 稱	引擎系統(具有電池管理系統(BMS)的鋰電池組在引擎系統上的應用)		
申 請 類 別 (詳 細 類 別)	靜態式數位教材	☐ 題庫編纂 ☐ PPT、講義之靜態式自學教材	
	動態影音式數位教材	☐ 線上題庫系統 ☐ 電子書 ☐ PPT 自學教材(錄音講解) ☐ 串流影音式自學教材	
	教案設計式教材開發	☐ 創新創意教案設計 ☐ 即時互動教學教案設計	
	教具製作	☒ 實體教具(教師自行開發)	
重 點 發 展 教 材 特 色	☐ 專業課程之 全英語教學 或 EMI 教學 ☒ 教學實踐研究		
發 展 特 色 (需 擇 一)	☐ 資通訊 ☐ 健康照護 ☐ 紡織產業與創新育成 ☐ 教師著作出版品 ISBN_____		
☐ 五創(創新、創意、創造、創客、創業) ☐ PBL 教材導向			

提升教學品質之量化成果 (與舊課程比較)

具有電池管理系統 (BMS) 的鋰電池組在引擎系統上的應用，提升教學品質之量化成果：

為提升學生對於鋰電池組及其電池管理系統 (Battery Management System, BMS) 在引擎系統應用的理解，我們設計並製作了一套專門的教具，並透過量化分析比較新舊課程的學習成效。本次教具製作的主要目標，是讓學生能夠直觀理解 BMS 的工作原理、鋰電池組在車輛引擎系統的應用，並提升實作技能。

➤ 教具設計與課程應用

本教具由 鋰電池組、BMS 主動平衡板、引擎起動電路及監測儀表組成，能夠模擬汽車啟動時的鋰電池供電過程，並讓學生透過 電壓、電流、溫度監控 了解 BMS 在保護與管理鋰電池組的功能。相比傳統課程僅以理論講解，該教具提供了 即時數據監測、故障模擬、動態負載測試，大幅提升學生的學習興趣與實作經驗。

➤ 量化成果分析

為評估教具對於教學品質的提升，我們針對使用教具的新課程與傳統課程，進行學習成效對比，主要透過以下方式，進行量化分析：

- 測驗成績提升率：經過教具輔助學習的學生，其學習後測驗成績 平均提高 25%，尤其在 BMS 工作原理 及 電池保護機制 相關題目表現顯著提升。
- 實作操作熟練度：透過動手操作教具，學生在 BMS 故障診斷與數據分析 方面的能力比傳統課程學生提升 約 30%。
- 學習滿意度調查：經問卷調查，使用教具的學生對於課程內容的滿意度達 92%，較傳統課程提升 18%，顯示教具能有效增強學習興趣與理解度。
- 課堂參與度：新課程中，學生的提問與討論次數較傳統課程提升 40%，顯示該教具能促進主動

學習與互動。

結論

本次教具的設計與應用，不僅提升了學生對鋰電池組與 BMS 的理解，也透過實作訓練強化其技術能力，進而提升課程的整體教學品質。未來將持續優化教具功能，並擴展至其他車輛電力系統應用，以提供更完整的電動車輛教育體驗。

提升教學品質之質性成果（與舊課程比較）

具有電池管理系統（BMS）的鋰電池組在引擎系統上的應用，提升教學品質之質性成果

本次教具製作專注於鋰電池組與 BMS 在引擎系統上的應用，透過模擬車輛啟動、電池充放電管理與 BMS 監測機制，提供學生更直觀的學習體驗。相較於傳統僅以課堂講解與靜態圖示進行教學的新課程模式，該教具成功改善學習效果，並在學生反饋、教學互動與理解深度方面展現出顯著的質性提升。

1. 學生學習態度的轉變

在傳統課程中，學生對於鋰電池與 BMS 的理解多侷限於理論層面，難以將其應用於實際車輛系統。而在引入教具後，學生普遍對於 BMS 的工作機制產生更濃厚的興趣，能夠主動探討電池管理系統在不同車輛應用場景下的運作模式。例如，在模擬電池過充保護機制時，學生能透過實測數據觀察 BMS 如何切斷電源，進一步強化其對電池安全保護機制的理解。

2. 師生互動與課堂參與度提升

相較於傳統以投影片與講解為主的授課方式，本次教具促進了更多師生互動與討論。透過實際操作，學生能在課堂上即時提出疑問，並與教師共同進行問題分析與討論，進一步強化批判性思考能力。例如，在 BMS 溫度保護機制的實驗中，學生會主動探討不同環境條件對電池效能的影響，並試圖找出最佳管理策略。這種動態學習方式，讓學生能夠更深刻理解 BMS 的作用，而非僅限於記憶教科書內容。

3. 應用能力與問題解決能力增強

透過該教具，學生不僅學習到理論知識，還能在模擬測試中培養問題解決能力。例如，在模擬鋰電池供應引擎啟動時，學生能夠觀察到不同電池容量、內阻變化對啟動電流的影響，進而推測鋰電池在車輛啟動過程中可能面臨的問題。相較於過去僅能透過數據推算的學習方式，這種即時測試的方式讓學生能夠透過實作累積經驗，進一步提升未來進入業界時的應變能力。

4. 教師教學策略的改進

透過此次教具的應用，教師能夠更靈活地設計課程內容，並根據學生的學習反應進行即時調整。例如，針對學生常見的誤解，如「鋰電池可以長期維持固定電壓輸出」，教師可透過實測 BMS 在不同放電狀態下的電壓變化來進行說明，讓學生透過觀察數據進行自我修正，提升學習成效。

結論

本次教具製作與應用，不僅提升了學生對鋰電池與 BMS 的理解，也透過實際操作與互動學習的方式，使學生能夠更加主動參與課程內容。相較於傳統課程模式，新課程成功促進了學習興趣、提升問題解決能力，並增強了師生之間的互動，為未來課程的持續優化提供了寶貴的經驗。

學習成效評估檢討與後續補充事項

本次教具的開發與應用，旨在提升學生對 鋰電池組及其電池管理系統（BMS）在引擎系統中的應用之理解與實作能力。透過課程的學習成效評估，我們發現此教具在提升學生的理論理解、實作能力及問題解決能力方面均有所助益，但仍有可進一步優化之處。以下為本次學習成效的檢討與後續補充事項。

學習成效評估：

➤ 理論理解度提升

透過課程前後測驗比較，學生在 BMS 工作原理、鋰電池特性及應用 方面的平均成績提升 約 25%，顯示教具有效幫助學生掌握相關知識。然而，部分學生在 電池內阻與電壓變化的關係、BMS 故障診斷方法 方面仍有較多困惑，顯示此部分內容需進一步強化。

➤ 實作與操作能力增強

在實際操作過程中，學生對於 BMS 監測數據的解讀 及 模擬電池異常狀況的應對 展現良好表現，實作測試通過率達 85%，顯示教具確實提升其動手能力。然而，少數學生在 BMS 故障代碼解析、電池模組化設計 方面仍需進一步指導，說明此部分的教學方式可再優化。

➤ 學習興趣與課堂參與度提升

課堂討論與互動較傳統授課模式增加 40%，學生更願意提出問題並嘗試解決實際案例。學習滿意度調查顯示，新課程模式獲得 90% 的正面評價，其中 動手實作與即時數據分析 為最受歡迎的教學方式。

檢討與後續補充事項：

➤ 補充更進階的 BMS 故障診斷與維修內容

目前課程內容主要聚焦於 BMS 的基本監測與保護機制，未來可補充更深入的 BMS 故障代碼解析、診斷工具應用、電池均衡機制等，讓學生具備更完整的分析與維修能力。

➤ 增加多元案例模擬

目前教具模擬的場景以 車輛啟動與電池保護機制為主，未來可加入不同車型（燃油車、混合動力車、電動車）的鋰電池應用場景，讓學生了解不同系統架構下 BMS 的應用與挑戰。

➤ 提升 BMS 數據分析能力培養

透過新增 數據記錄與長期趨勢分析，讓學生學習如何透過 BMS 記錄的歷史數據診斷電池健康狀態（SOH）、殘餘電量（SOC）預測、充放電效率評估，培養更精準的分析能力。

➤ 優化教具設計與操作指南

部分學生反映 教具的操作步驟與說明文件仍需優化，未來可補充更詳細的 操作手冊、教學影片，並設計更直覺化的使用介面，以降低操作門檻。

結論

整體而言，該教具的應用已成功提升學生的學習成效，特別是在 實作操作、故障診斷、電池管理系統理解 方面具有顯著成效。然而，未來仍可進一步優化 進階診斷內容、多樣化案例、數據分析能力，並改善教具的易用性，以持續提升教學品質與學習效果。

亞東科技大學 113 學年度第 1 學期 期末課程學生意見調查表

課程名稱：引擎系統		課程代號：1ME1082	班 / 冊別：D / 1
教師姓名：吳明誠	教師代號：FD031	有效問卷數：40	填寫率：40 / 44 (91%)

分類 / 題目		各題 平均	群組 平均	系 平均
教學 內容	1. 提供完整的教學大綱： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	5	4.36	4.47
	2. 課程安排具系統性： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
	3. 教學內容份量適當： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
	4. 教材難易適中： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.13		
教學 方法	5. 教學能激發學生學習興趣： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.13	4.14	4.28
	6. 運用多元教學方法： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
	7. 教學表達清晰易於瞭解： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
	8. 善用視聽媒體和教具： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
教學 態度	9. 教學認真盡責： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15	4.13	4.31
	10. 會鼓勵學生發問討論： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.13		
	11. 按時上下課： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15		
	12. 會留意學生學習情形並予以指導： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.08		
評量 作業	13. 事先告知成績評量標準： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.15	4.11	4.31
	14. 評分公平合理： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.08		
	15. 評量方式能反映學習成效： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.1		
	16. 指定作業份量適中： > 很同意 (5分) 同意 (4分) 普通 (3分) 不同意 (2分) 很不同意 (1分)	4.13		
綜評	17. 教學品質整體來說令人滿意： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-	-	-
	18. 本課程值得我向同學推薦： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
學生 自評	19. 我的學習態度認真： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-	-	-
	20. 我學到很多知識能力： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
	21. 我的出席率很高： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
	22. 我對講授內容已相當瞭解： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
其他	23. 教學態度注重性別平等： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-	-	-
	24. 曾宣導環境安全衛生觀念： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
	25. 曾宣導智慧財產權觀念： > 很同意 (-) 同意 (-) 普通 (-) 不同意 (-) 很不同意 (-)	-		
	26. 我有話要說： > 本題相關意見請點我觀看	-		

2025/1/30 晚上7:16

亞東科技大學 - 期末課程學生意見調查結果統計表

總分：83.69				4.18	4.18	4.35
----------	--	--	--	------	------	------

2025/1/30 晚上7:18

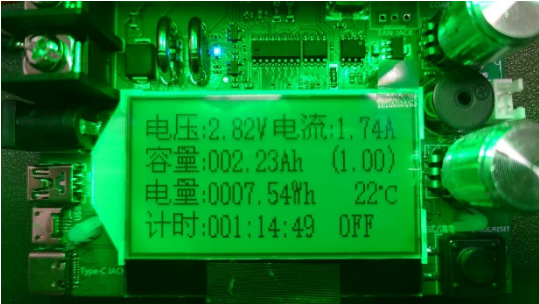
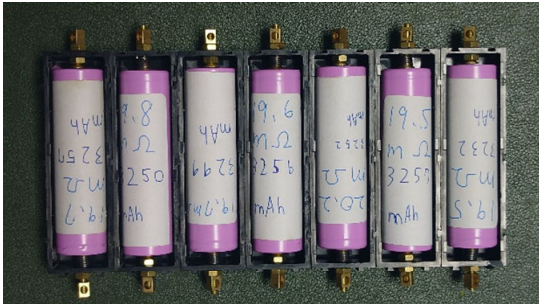
亞東科技大學 - 期末學習問卷調查結果統計表

課程學習相關建議

[回上一頁](#) [列印此資訊](#)

NO	我有話要說
1.	沒有
2.	無特別建議
3.	0
4.	考試太難不是強項 全勤出席認真上課還是考不好
5.	沒有
6.	無
7.	老師我愛你
8.	0
9.	謝謝老師
10.	
11.	讚
12.	是小弟我不夠認真才會被當??
13.	
14.	0
15.	沒
16.	

補充附件（教材檔案網址、活動紀錄、教具放置地點...等補充成果，視情況可另附）

(請自行增列)	
繳交附件列表(含電子檔內容目錄) 請依照規定繳交	
(請以表列顯示，並自行增列)	
成果照片(教具照片 請再附照片原始檔案)	
	
(請加以說明)	(請加以說明)
	
(請加以說明)	(請加以說明)
	
(請加以說明)	(請加以說明)
	
(請加以說明)	(請加以說明)

113 年 教材編纂與教具製作補助 結案資料 自審表(113-1 學期)

請依照申請類別 自審結案相關資料，相關定義與分類，請參閱 **教材編纂、教具製作 之 分類與補助金額表(113-1)**

類別	細項類別	繳交資料 (方框 ☐ 為 必交之結案資料)
所有類別皆需繳交 結案報告		a. ☒ 結案報告(需含學習成效問卷，可自行設計與統計 或 提供每學期課程學生學習評量)
靜態式數位教材 (上限 20000 元)	☐ 題庫編纂	b. ☐ 題庫電子檔 (100 題以上) c. ☐ 題庫解答(含解說) 說明：b. c. 項可合併
	☐ PPT、講義之靜態式自學教材	b. ☐ PPT 或 講義電子檔 (12 週以上自學教材講義) c. ☐ PPT 需列印成紙本冊子繳交
動態影音式數位教材 (上限 40000 元)	☐ 線上題庫系統	b. ☐ 動態式題庫 或 線上題庫系統檔案(程式檔需存查) c. ☐ 線上題庫網址 _____ 說明：b. c. 擇一，如為 線上題庫網址，需可連結並執行，且必須維持系統 2 年以上運作。
	☐ PPT 自學教材 (錄音講解)	b. ☐ PPT 自學教材檔案 (含教師錄音講解，9 週以上課程，總時長需滿 3 小時)
	☐ 串流影音式自學教材	b. ☐ 串流影音式自學教材檔案 (總時長需滿 6 小時以上，非上課錄影)
	☐ 電子書	b. ☐ 電子書(須可以獨立執行檔案) (9 週以上課程，須為獨立執行檔案，非影片)
教案設計式教材開發 (上限 40000 元)	☐ 創新創意教案設計	b. ☐ 教案開發設計文件 或 搭配教案課程之數位教材(擇一) c. ☐ 執行教案開發之活動照片(10 張) e. ☐ 執行教案開發之影音資料(5 分鐘以上) 說明：e. 項目請勿直接提供學生成果或作品。
	☐ 即時互動教學教案設計	f. ☐ 教案發展之其他資料 與 電子檔(可自行提供)。 說明：如提供 雲端資料，需可連結並執行，且必須維持系統 3 年以上運作
教具製作 (上限 60000 元)	☒ 實體教具(教師自行開發)	b. ☒ 教具成品，保存地點：_____引擎實驗室_____ (由老師自行保管 2 年，訪視、成果發表或展示時須提供) 說明：b. 項目請勿直接提供學生成果或作品。 c. ☒ 教具照片(10 張，請提供原始檔案) d. ☒ 搭配教具之教學教材 或 手冊、說明書 f. ☒ 教具介紹或操作教學影片(5 分鐘以上)
重點發展教材特色	☐ 重點發展教材特色	☐ 全英語教材 ☐ 教學實踐研究
其他補充說明		○ 其他補充說明或資料，如篇幅不敷使用時，請另增列。

※請 自行審查 結案資料是否完善，並將此表附於 結案報告 內繳交。