

從技術到責任： 培育守護台灣矽盾的 次世代半導體人才

114學年度實務導向數位教學教案開發計畫
—— 產業新技術、科技與議題融入教學分享





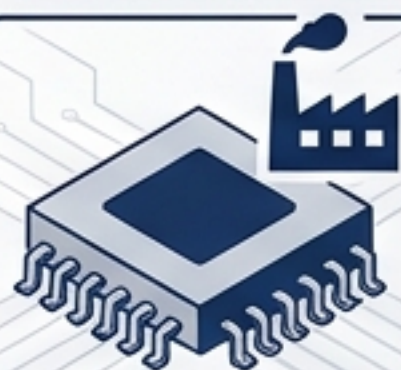
授課對象

高職電機科三年級
(具備基礎電子學觀念)



課程規模

8 節課 / 共 400 分鐘



核心主題

積體電路 (IC)
中游製造代工簡介



教案核心理念：雙軸交織

經線 (硬實力)：半導體核心製造技術

緯線 (軟實力)：全球視野與社會責任

目標：將冰冷的技術連結至台灣「矽盾」優勢，激發技職學生的職業自豪感與道德意識。

A1 計畫完美對接：產業新技術與全球議題的雙引擎驅動



建構新世代工程師的三維度素養模型

- 理解 FET 構造原理
- 掌握六大核心製程步驟
- 具備製程良率 (Yield) 基礎計算能力

- 熟練操作數位工具檢索企業 ESG 報告
- 完成跨域實務操作 (AutoCAD 光罩繪製與光敏印章製作)

- 內化 U5 專業倫理與 U3 全球議題
- 在水資源分配與真實數據回報等利益衝突情境中，堅守公共利益

認知面 (Cognitive)

技能面 (Skill)

情意面 (Affective)

突破單科框架：模擬真實半導體產業鏈的跨域協作

製圖工程 (AutoCAD)

繪製光罩佈局圖，探討精確度與「倫理設計」的關聯。

電機工程 (Electrical)

統整晶圓製造技術，聚焦整體「製程整合」與良率分析。

化學工程 (Chemical)

運用光敏樹脂與紫外線曝光機，實作光敏印章，完美類比黃光製程並探討「綠色化學」。

第一階段學習旅程：從微觀無塵室到宏觀國家矽盾



第 1 節【無塵等級與晶體生長】

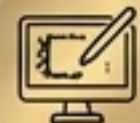


技術亮點：柴氏拉晶法與灰塵破壞力類比



議題反思：探討台灣大旱時「工業與農業水資源分配」的兩難倫理

第 2 節【光罩設計與矽盾議題】

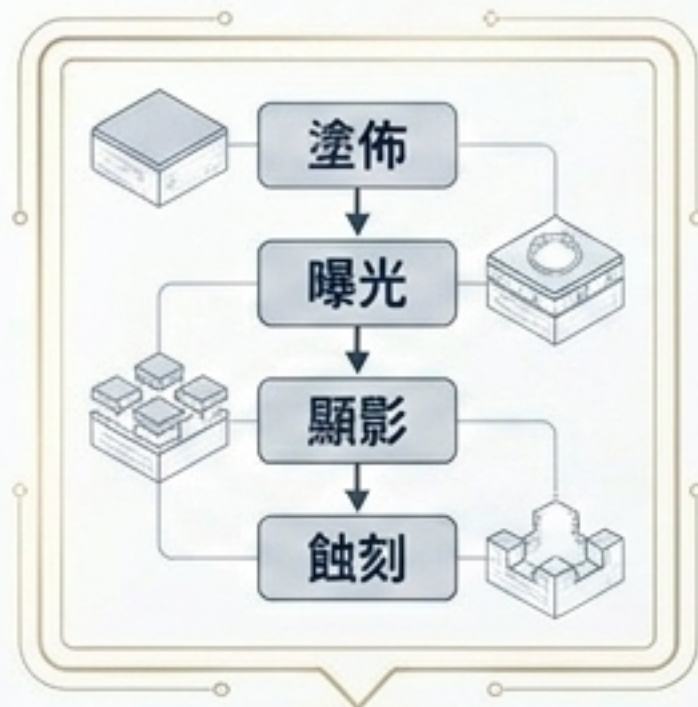


技術亮點：CAD 光罩繪製實作



議題反思：精確度瑕疵導致的廢棄晶圓污染，以及「矽盾」對國家安全與地位的支撐

第二階段學習旅程：核心技術解析與地緣政治博弈



第 3 節【微影製程與全球戰略】

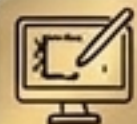


技術亮點：解析微影四大步驟與乾濕式蝕刻差異



議題反思：剖析為何 ASML EUV 設備成為大國出口管制下的戰略武器

第 4 節【光敏印章與綠色化學】

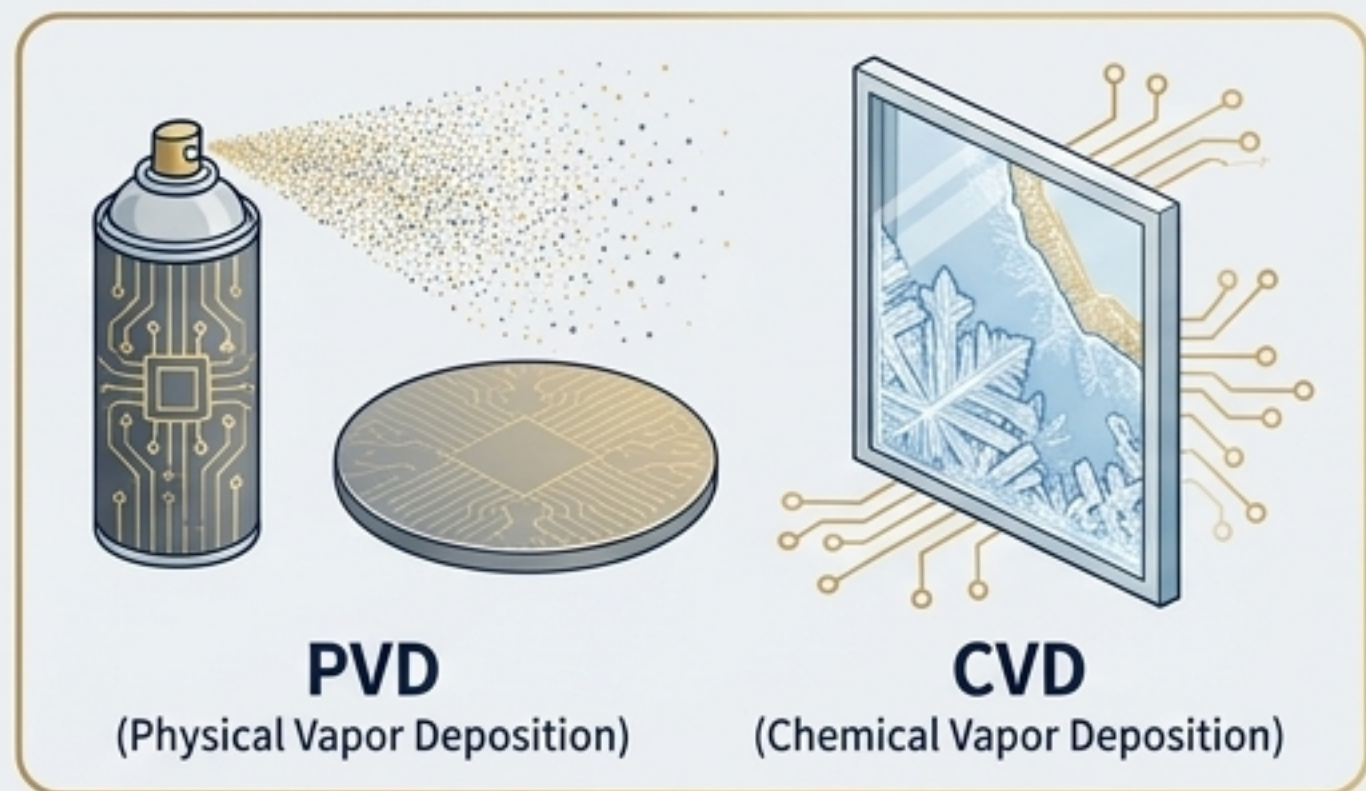


技術亮點：製作光敏印章，類比光罩對位與顯影



議題反思：為省成本偷排含重金屬的顯影廢液，對公共利益的長遠傷害

第三階段學習旅程：先進製程技術與企業永續承諾



第 5 節【薄膜沉積與離子佈植】

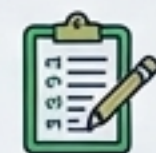


技術亮點：生活類比 (噴漆=PVD，結霜=CVD)，介紹 ALD 技術



議題反思：追溯半導體原料背後的「衝突礦產」人權議題

第 6 節【環境永續及企業責任】

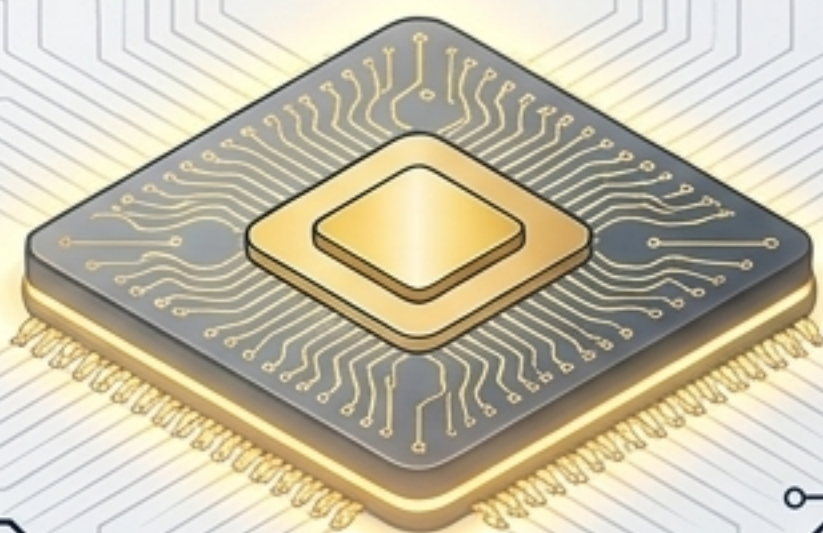
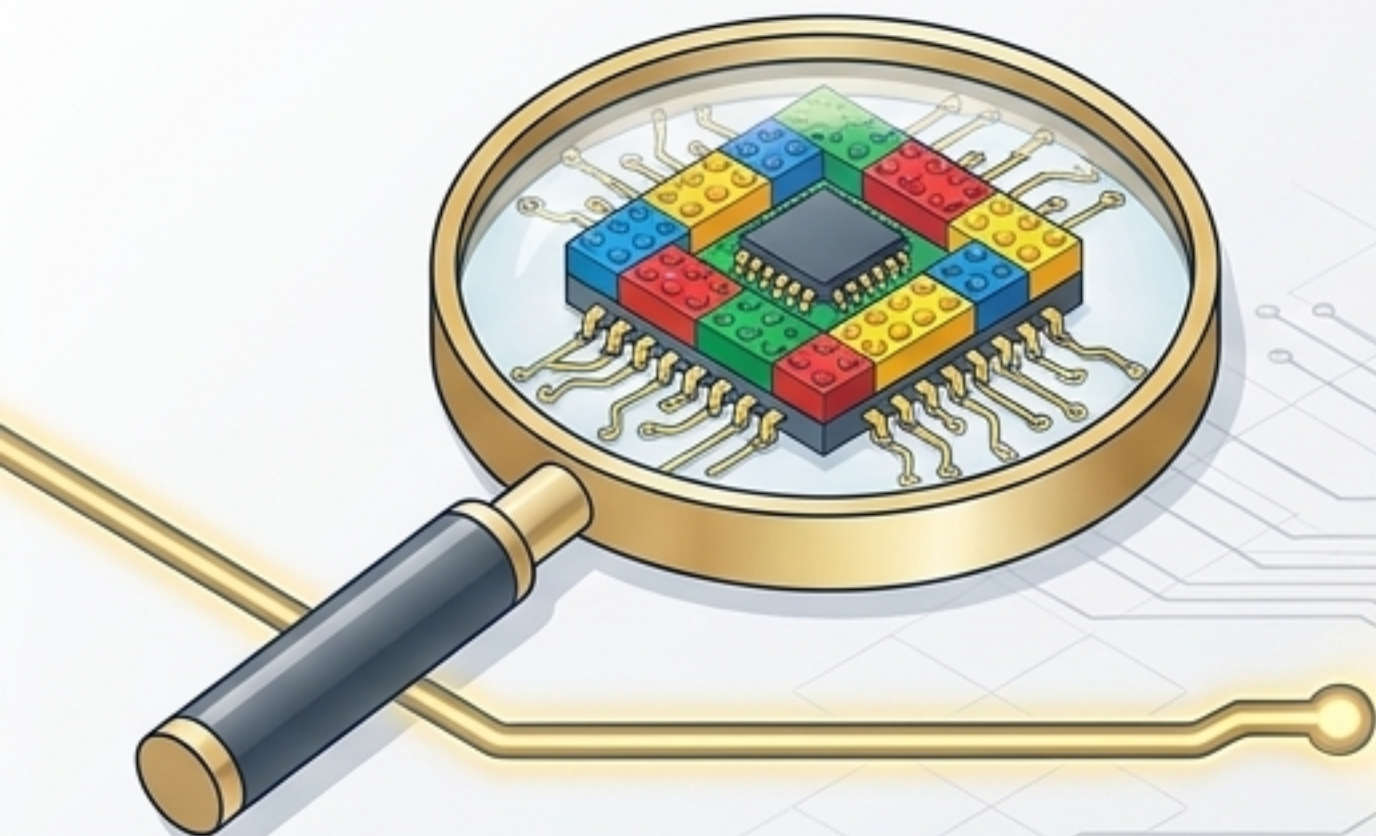


技術亮點：小組協作檢索半導體大廠 ESG 報告書



議題反思：「數據造假以達標」的倫理兩難，建立永續工廠願景

第四階段學習旅程：系統性思考與工程師的職業抉擇



第 7 節【製程整合及表面分析】

- 技術亮點：以「樂高拼裝」類比製程關聯性
- 議題反思：「製程偵探」活動，逆向回溯可能的製程瑕疵



第 8 節【製程良率及全球戰略】

- 技術亮點：真實良率計算與成本損益分析
- 議題反思：面對主管施壓修飾數據的壓力測試，簽署職業倫理宣誓



沉浸式教學媒材庫：將抽象物理轉化為直觀體驗



生活化類比自編教材

獨創情境比喻，例如將無塵室灰塵比喻為「隕石撞地球」，將離子佈植比喻為「水打入氣體變汽水」。



官方與數位動畫資源

整合教育部因材網、ASML 官方 EUV 運作動畫，直擊最尖端設備物理原理。



企業真實數據庫

引入台積電節水技術影片與各大廠 ESG 公開報告，結合高畫質授權圖庫，豐富產業真實視野。

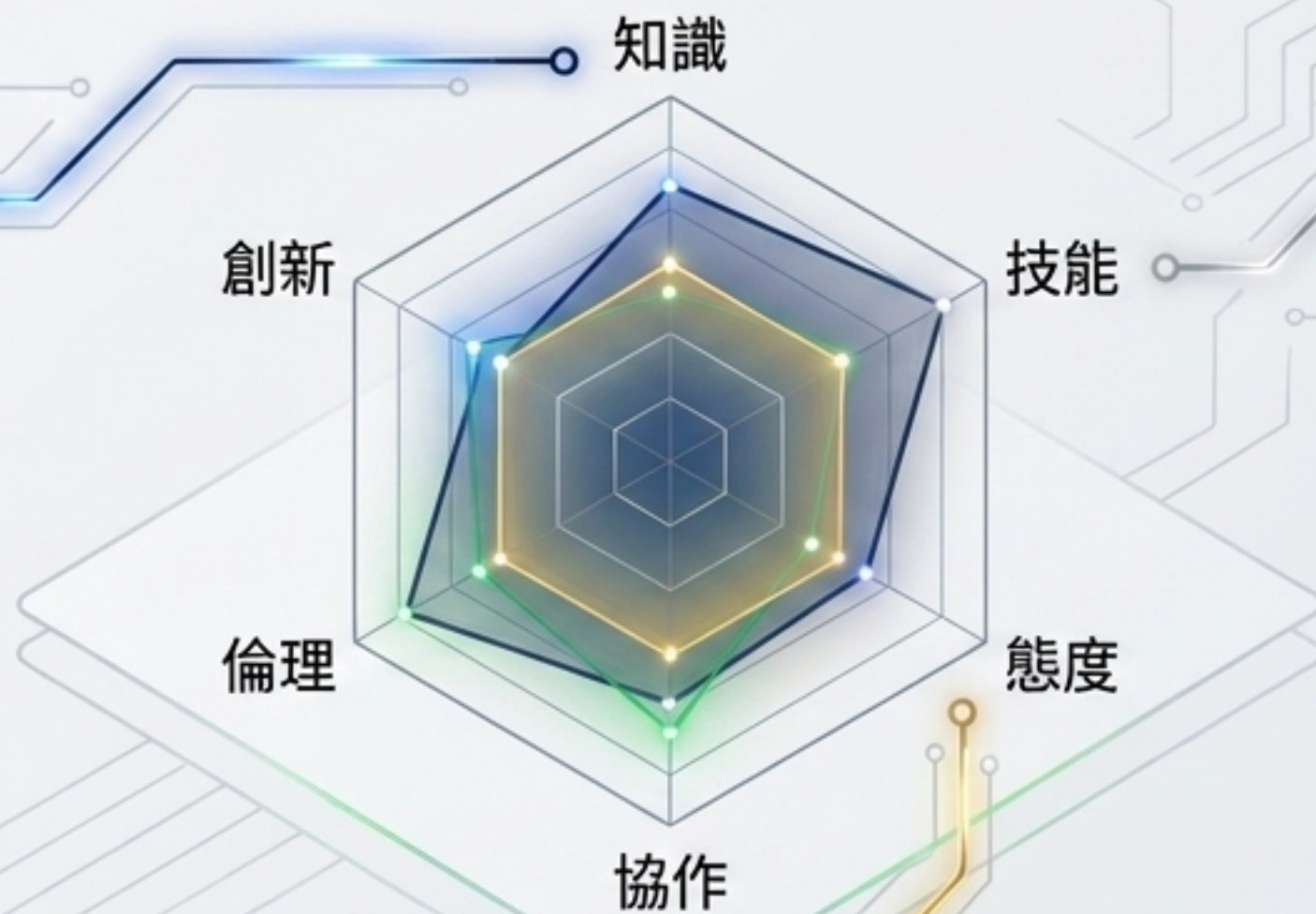
多元評量機制：精準測量實作能力與職業品格

知識面 (Knowledge)



徹底拋棄單一紙筆測驗。包含平時測驗、口頭提問、以及結合情境的學習單知識題。

學生綜合能力評估雷達圖



技能面 (Skills)



聚焦高職核心競爭力。實作成品 (AutoCAD 佈局與光敏印章) 佔 20%，小組合作與簡報表達佔 20%。

態度面 (Attitude)



獨創情意評量。針對全球議題、專業倫理課課後反思，以及模擬情境中的價值觀展現進行評分。

MTC 模式實踐：打造真實產線的倫理思辨壓力測試

情境一：廢液排放

Moral Perception (道德感知)

發現主管要求偷偷排放含重金屬的顯影廢液，你該怎么做？

Judgment (判斷)

引導學生預見長遠的公共環境危害。

情境二：數據造假

Moral Choice (道德選擇)

良率低於預期，主管要求修改測試參數以準時交貨，你的回應是？

Action (行動)

訓練學生在職場權力不對等下的溝通與堅守底線。

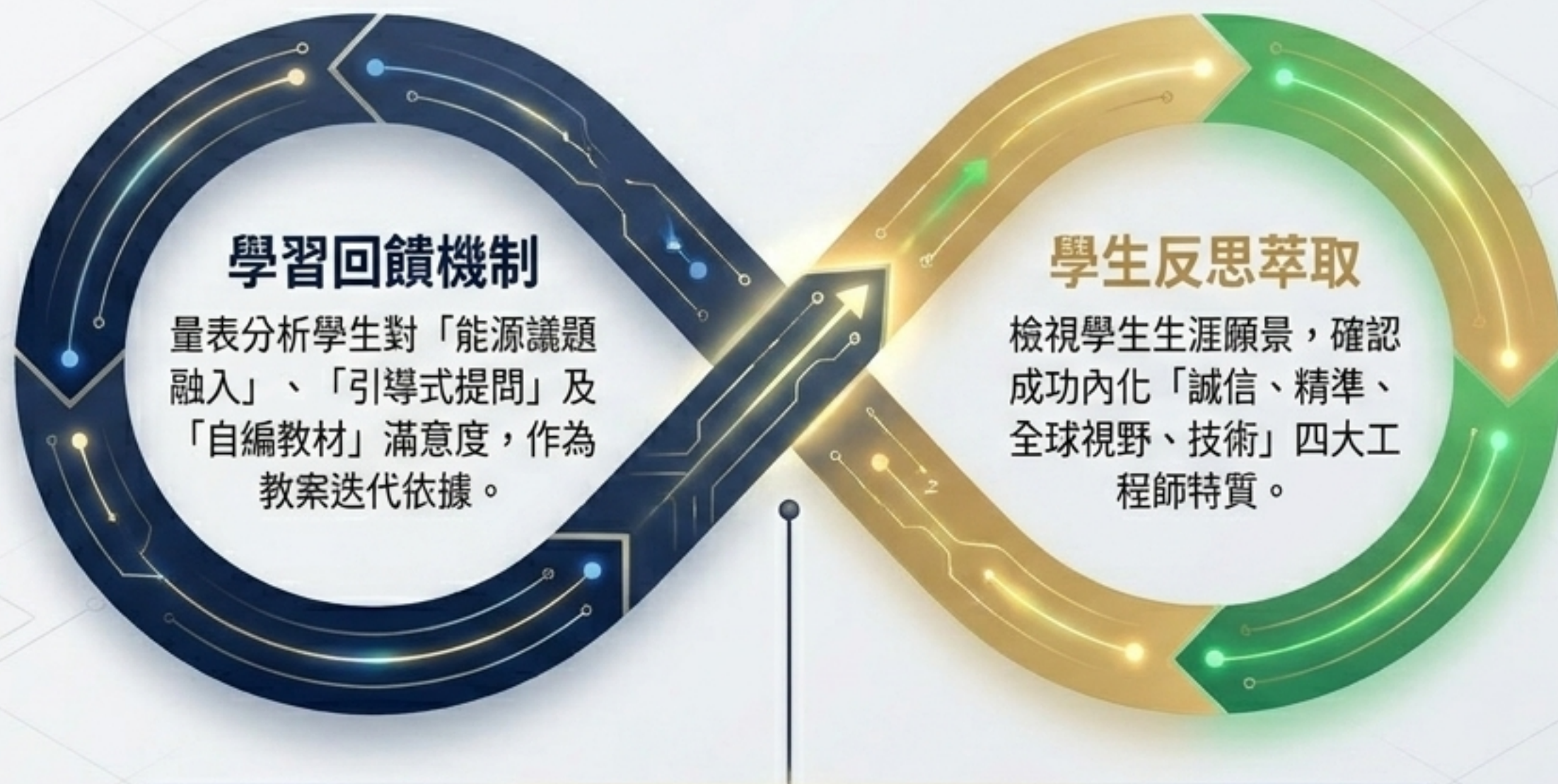
教案最高潮：新世代電機工程師的職業誓言

電機工程師職業倫理宣誓
(摘錄代表性之學生 200 字宣言)

品德教育真實落地

透過寫下未來進入半導體業最想堅守的原則，證明他們不僅懂技術，更具備維護公共利益的道德勇氣。

雙向回饋與未來展望：持續優化的人才培育飛輪



總結語：本教案成功將高階科技知識與公民道德結合，為台灣培育具備技術力與社會責任感的新世代半導體生力軍。