

【附件三】成果報告 (此為格式範例，詳情請見格式說明；請於系統端上傳 PDF 檔)

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number :

學門專案分類/Division :

計畫年度 : 113 年度一年期 112 年度多年期

執行期間/Funding Period : 2024.08.01 – 2025.07.31

學習者正向學科任務價值感知策略提高學習動機的行動研究

計畫主持人(Principal Investigator) : 林泰源

協同主持人(Co-Principal Investigator) :

執行機構及系所(Institution/Department/Program) : 臺灣海洋大學/光電與材料科技學系

成果報告公開日期 : 立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date) : 2025 年 08 月 10 日

本文與附件 Content & Appendix

學習者正向學科任務價值感知策略提高學習動機的行動研究

一、本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

巫博瀚與賴英娟 (2007) 指出儘管社會不斷地變遷，教改不斷地推陳出新，學科的學習仍是學校教育的重心，也是教師教學的重點工作。許多相關研究指出，個人對於所學學科的價值判斷不僅能引導個人的學習行為與學習策略的使用，亦能左右學習者未來的成就表現。然而伴隨高等教育擴張而產生的系所定位不明、跨領域學習課程規劃包羅萬象導致學習目標未聚焦或學而不精，以及近年來我國就業市場薪資過低（學歷貶值），造成學生未有明確生涯規劃情況等等問題現象，大大地傷害了學生對於學科學習價值的信心，這是透過觀察可見的問題現象。許多針對促進學生學習動機的研究均指出學科學習價值是促進學生學習動機效果最好的向度之一；學科學習價值在學生的學習歷程中，扮演著一個關鍵性的角色。國內針對大學理工科系學生相關的學科學習價值概念對於大學生學習動機影響的研究報告非常有限，研究如何有效促進大一學生的學科學習價值顯然是一件相對稀少但是值得從事的教學研究工作！

針對修習「光電科技導論」課程的本系大一學生，敝人於 2022 年提出「結合自律學習與總結成功經驗教學策略提升學生學習動機與信念」計畫，引導學生透過自我學習回顧與總結自己成功的經驗，鼓舞學生的學習情緒提升其學習動機，建構出學生能夠自主學習與合作學習的能力（本計畫已於 112 學年度第 2 學期本系的大一「光電科技導論」課程實施）。研究結果表明，此計畫之策略能夠提高學生的學習動機，亦能增強其自我效能感，使學生更有自信學習複雜的光電科技概念，學生透過實踐自律學習和自我學習總結確實提升其學習成效和動機。然而，在建立學生自我學習能力的信心之外，我們發現大一學生對此一跨領域整合科技課程因難以一窺其全貌的「陌生感」，以及所引發對於學習成果預期的「焦慮感」，例如根據學生自述的「基礎知識不足」、「太深奧」、「無法負荷」、「自己回去花很多時間研究」等問題現象，必須設法建立或提升大一學生的學科學習價值感知，以避免學生因為無法聚焦學習目標及掌握學習主軸而導致其學習態度的低落，或甚至對於另一類想專心學習卻缺乏強烈的意志力或效能感的學生，倘若不得探索最佳學習方法的要領，也可能陷入學習的困難。

本計畫採用「學習者的正向學科學習價值感知教學」對於學習的外在與內在學習動機之引發策略，進行結合「導入學生進行專利資料庫檢索與專利文件閱讀模式」與「引導學生認識專利申請文件的辯證思惟並找出適合自己的學習方法模式」之自主學習，對於提升光電科技導論課程學習成效影響的研究，計畫以引導學生透過探索專利技術資訊的自主學習行動，發現與瞭解其所學學科內容「實質上的意義感」，促進學生對學科課程的學科學習價值正面感受進而提升其學習動機。學生修過本課程後將學會有效的專利檢索與閱讀的能力，建立自主學習的信心並具有慎思明辨 (critical thinking) 的自主學習力，最後能做出結合本身生涯規劃的學習進路。

2. 研究問題 (Research Question)

本研究提出的研究問題如下：

一、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略促進學生學科價值正向感知（個體層次中介變項）情形以及是否對學生學習動機（個體層次結果變項）具有直接影響效果？

二、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略啟發學生探索外在學習動機（結果期待、學科學習對自身所產生的利益）之影響？

三、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略啟發學生促進內在學習動機（自主找出「生涯興趣」及最佳學習模式）之影響？

3. 文獻探討 (Literature Review)

教育學者研究指出學習動機包含自我效能 (self-efficacy)、學科價值 (task value) 及學習焦慮 (study anxiety) 三向度。巫博瀚與賴英娟 (2007、2022) 指出個人對於所學學科的價值判斷能引導個人的學習行為與學習策略的使用，進而影響學習者未來的成就表現。基於此，從學科價值的向度反思，針對尚未妥善肯定學習目標及掌握學習主軸的學生，若能引導此類學生對於學科本身生起較高的學科價值正向感受時，可以產正向的自我反應行為而促進其學業表現 (巫博瀚、賴英娟，2007)，因而能有助於引發學生的學習動機，對學生的學習效果將有深遠的影響。近年有關促進學生學習動機的研究均指出學科價值是促進學生學習動機效果最好的向度之一 (林俊宇與張基成，2010、林詩恩，2020)，學科價值在學生的學習歷程中，扮演著一個關鍵性的角色。

影響學科價值形成之因素可以歸納為：(1) 發展上的差異。(2) 傳統社會價值觀與性別角色刻板印象。(3) 學生的學習態度。(4) 學科的性質與升學主義的影響。(巫博瀚與賴英娟，2007、2022)，亦有學者指出學歷貶值也可傷害學生對於學科價值的信心。由於大學高錄取率，使學生未能經過適當篩選，只要想讀大學都能有學校可以讀，導致學歷通膨現象；而學歷通膨受到重視的最主要原因，乃是受教機會的普及，使取得學歷的人數增加，因此學歷的內涵受到質疑，甚至學歷的價值因而降低 (林永豐，2014)。然而必須注意的是學歷貶值意指學歷的價值降低，但絕非表示學歷無用，況且高等教育擴張與學力膨脹是全球化下許多國家高等教育從菁英大學到普及的高等教育的趨勢。胡茹萍 (胡茹萍，2014) 指出以亞伯拉罕·馬斯洛 (Abraham Maslow) 自我實現觀點去看學歷通膨現象，如取得高學歷能培養自己擁有更寬廣之能力 (包括就業能力)，能讓自己更容易經由理性思考，適應社會變化，則高學歷之取得，自有其價值。但是伴隨高等教育擴張而產生的系所定位不明、跨領域學習課程規劃包羅萬象導致學習目標未聚焦或學而不精，以及近年來我國就業市場薪資過低 (學歷貶值)，造成學生未有明確生涯規劃情況等等問題現象，大大地傷害了學生對於學科價值的信心，這是透由觀察可見的問題現象。

林俊宇與張基成 (2010) 指出學科價值對一年級的大學生的學習影響顯著高於四年級的大學生。兩位學者認為一年級的學生因處於探索的階段，在科目上學習基礎的知識技能、適應大學的教學方式、摸索自己對於學科的興趣等，在學習上的新鮮感和熱情較多，使得在學習動機之學科價值層面高於四年級大學。國外亦有研究同樣發現大部分的學生一開始進入學校接受教育時，普遍對學科的學習懷有高度的興致，但隨著年齡的增長，學

生們對於學科價值的判斷卻每況愈下，逐漸地失去對學科學習的動機與興致（巫博瀚、賴英娟，2007）。因此，及時對於一年級的大學生促進其學科價值認知是非常緊要的教學工作。而學科價值屬於學習者對於學科內容的綜合性評價，包含課程的效用性、重要性和興趣等多種面向，學科價值對學習者學習動機具有其複雜的影響機制與關係。國內針對大學理工科系學生相關的「結果期待」和「生涯興趣」概念對於大學生學習動機影響的研究報告仍然有限，研究如何有效促進大一學生的學科價值顯然是一件及時的教學研究工作！

期望價值理論（巫博瀚、賴英娟，2007）認為人們願意對於具有價值的工作投入努力與心力，大學生若在大一新生階段進行正確評估學習的價值，將會對其未來產生莫大的影響。目前有關學科價值研究多著重在其意涵、成分、成因與對於個人學習的影響，而有關提升學科價值的教學實踐原則相關的研究報告十分有限，巫博瀚與賴英娟（2007）提供一些教學與輔導上的建議，企能協助所有的學習者能體認學習的意義、享受學習的樂趣，並明瞭學習的價值：(1) 提升學生的內在動機。(2) 提升學生的外在動機。(3) 強調所學學科的重要性。(4) 破除性別角色刻板印象的迷思。(5) 培養學生具有積極、正向的學習態度。

(6) 提升學生的挫折容忍力，並協助學生對行為結果作合理的歸因。申請人將以上的建議重點綜合整理為 (1) 教學內容應對接現實生活，提供實用案例符合學生的興趣，使得所學學科對個人有實質上的意義，進而激發學生的高層次思考與學習動機，讓學生覺得學校的學習具有重要價值，從而引發學生的內在動機。(2) 加強學生對於學科學習能對自身產生如物質利益、社會讚許的外在動機認知，藉由外在激勵的方式培養學生內在動機。(3) 幫助學生對其所從事的學習活動有積極的認知，強調現在的學習係為未來的成功作準備，使學生認知現階段的學習是既有意義又有價值的，藉以激發學生的學習興趣。(4) 加強學生對於學科價值的情意認知，例如引導學生自主規劃探索學習的方向，自行設定其學習的目的與意義，累積自主規劃、執行與完成目標的成功經驗，從中體認興趣是透由親身投入學習活動與不斷地努力所產生的沈浸在學習的喜悅。根據以上文獻探討反思專利文件閱讀對於學習者的學習價值。Lisa Larrimore Ouellette (2017) 統計一般學術單位（學校學術機構、政府與非營利組織）與業界研究人員閱讀專利文件的原因，分為(1)了解其他研究人員如何解決我曾面臨的特定技術問題。(2)研究一般科學課題。(3)瀏覽前沿技術訊息。

(4) 在個人所發表的報告中引用該專利。(5) 其他科學因素。(6) 基於科學原因並未閱讀任何專利。結果顯示學術研究者與業界研發人員對各項因素的比例分配分布呈現相同趨勢，約有 20%的研究人員未曾因學術因素而閱讀專利文件，而高達 79% 的行業研究人員和 80% 其他領域的研究人員出於某些科學原因閱讀過專利，包括尋找一般資訊和具體解決方案。60%的專利讀者和 72%出於科學原因而閱讀的專利讀者表示，他們在最新的專利閱讀中發現了有用的科學資訊。例如，生物技術領域的受訪者稱讚專利是「未充分利用的科學資源」和「主流科學文獻不可或缺的附屬品」。有受訪者更指出其用於搜尋專利上的時間與搜尋一般科學文獻的時間一樣多，因為“許多專利中的背景資訊都有詳細記錄和更新”。劉俊夫(2012)指出專利閱讀對研發人員之價值，研發人員善加利用專利資訊，可縮短研發時間 60%，節省研究經費 40%。專利說明書的詳細資訊可當作近期技術的教科書、提供「逆向工程」的輔助資訊與作為自身研發計劃的範本，其見解與 Lisa Larrimore Ouellette 的研究報告相呼應。國內與專利相關的創意教學或翻轉教室研究報告，其研究

多著重在專利法規或是引導學生申請專利的教學。莊弘鈺（2020）在「理工人的第一門法律課：智慧財產權法」教學實踐研究計畫成果報告指出，實施例如由同學自主發想專利檢索之題目進行自主檢索閱讀的個案教學可作為理論與實務的橋樑，使學生自主探索解決問題之技巧。蘇秋紅（2016）在「以創意思考教學提升學生專利申請」研究報告中亦指出學生在進行專利檢索過程中可以認識專利檢索網站並學會專利檢索；閱讀許多的專利申請案例並學會如何看懂專利公報，一邊查詢一邊學習進行知識的累積。特別是學生遭遇解讀專利公報內容能力不足時，「因為充滿好奇心，比以往傳統教學更有興趣，想了解網站內的內容，發問積極度便提高，討論的參與度也更加熱烈」。顯示適當的引導學生進行專利檢索閱讀可以激發學生學習的興趣。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

本課程的教學方法包括講述、專利分析自主學習、業師授課、定期追蹤學生的學習成效與反思學習單書寫等：(1) 講述教學：進行光電科技導論課程與專利文件檢索、閱讀與分析方法教學；(2) 專利分析自主學習：由學生選定自主專利閱讀與分析；(3) 業師授課：聘請具有擔任上市科技公司研發主管經歷的業師，分享產品研發過程中專利的檢索、閱讀與分析經驗，與業師本身對學科價值與實務應用研發的反思。(4)定期進行學習總結問卷調查追蹤學生的學習成效，以了解實施專利文件檢索閱讀的自主學習前後，對於提升學生學習的成效及興趣的影響。(5) 反思學習單書寫：學生於業師授課後做反思學習，分享其學科價值感知。部分補充說明如下：(I) 學習總結問卷內容分為學習投入因素與學習適應因素兩個部分，各別針對 1. 課前、課後自主學習活動、2. 課堂參與及完成課程指定學習項目之學習投入因素，以及 1. 掌握學習要領與效果、2. 無法適應多元學習方式、3. 無法有效吸收課程內容之學習適應因素進行調查，以了解學生課程學習的走向以及其學科價值感受的狀況。(II) 學習動機與學習信念的問卷評量用以評估學生對光電科技導論學習的態度部分，本計畫採用「科羅拉多科學學習態度調查 (Colorado Learning Attitudes Survey about Sciences) , CLASS」做為調查工具，CLASS 是用於科學學習態度調查的量表，在國際上的教學中已得到廣泛的應用 (Adams et al. , 2006)。CLASS 量表一共有 42 題，涵蓋 8 個向度的學習態度，8 個向度為：(1)個人興趣；(2)物理與生活的聯繫；(3)問題解決能力；(4)解決問題的自信心；(5)較複雜問題解決能力；(6)意義理解；(7)概念理解；及 (8)概念應用。每個問題均以 5 分李克特量表 (Likert scale) 的形式提供回答。CLASS 工具所測得學生對學科的態度和信念也反映了學生的自我察覺和自律學習之狀態，換言之，也反映學生的後設認知的水平，最後將 5 分李克特量表的回答轉換為學生對學科的態度和信念。(III) 反思學習單是以 Roger Greenaway 博士所設計框架的 4F 反思法 (Roger Greenaway) 作為書寫的指導，並參考台北醫學大學反思寫作中心的公開資料設計簡易入門的反思學習單，透過書寫學習單的反思有助於學生更好的理解、應用和學習光電科技的知識，從而提升自主的學習能力。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

於學期初與學期末實施學習總結與 CLASS 問卷調查作為量化分析方法，比較實施

「專利檢索閱讀導向自主學習」的「前」與「後」，促進學生學科價值正向感受的變化以及是否對學生學習動機之改變。以學生根據自主專利閱讀所做專利摘要分析與心得報告，以及學生所書寫反思學習單內容進行質性探討。

6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

一、學生的學期末成績有明顯的進步

1. 以期中考試與期末考試結果與未實施教學計畫的班級(111 學年度)進行比較，如表 1，經過實施教學計畫班級學生期末考成績不及格率明顯下降。未實施教學計畫的課程，學生的期末考不及格率大於期中考不及格率。檢視介入本教學計畫的課程(113 學年度)，學生的成績進步率為 62.5%，期末考成績進步的學生當中期中考不及格者佔比為 35%，有 86% 的期中考不及格學生在期末考結果表現成績進步。另檢視 112 學年度介入教學計畫的課程，學生的成績進步率為 58.1%，期末考成績進步的學生當中期中考不及格者佔比為 70.0%，換言之，有 84% 的期中考不及格學生在期末考結果表現成績進步。113 學年度與 112 學年度的考試結果皆顯示介入教學計畫可以提升學生學科評量的成績。

表 1 介入與未介入教學計畫班級學生考試成績比較表

班級	狀態	修課人數	期中考不及格率	期末考不及格率
111 學年度	無介入教學計畫	57	26.3%	43.9%
112 學年度	介入教學計畫	43	34.0%	13.9%
113 學年度	介入教學計畫	32	21.9%	15.6%

2. 研究發現：由 111-113 學年度學生成績表現的結果，顯示介入教學計畫的課程，學生的成績皆呈現明顯的進步，顯示介入教學計畫後，對於大部分的學生(不論是期中考成績及格或不及格者)，其學科評量成績表現皆有明顯的正向影響。

二、學生進行專利文件閱讀之自主學習策略，有助於提升學生之學習效能

本計畫設計的專利分析摘要表的填寫內容包含：技術特點、應用領域、我學到的概念、閱讀心得 (I.創新性、II.未來發展、III.對學習光電科技的啟發。)、在這份專利資料我讀到熟悉的專業名詞(勾選或補充)、我注意到尚未學習過的的專有名詞(請勾選或補充)、我覺得有趣／特別的地方、疑問或想更了解的地方。其中在「我覺得有趣／特別的地方」的部分，學生們透過專利閱讀與分析的學習之後，分享這個學習活動對於自己學習光電科技的啟發：

I. 發現光電知識具體的用場：「我覺得特別的地方是這份專利讓我發現，其實光不只是用來照明或通訊，還能作為很厲害檢查工具。」、「光電科技是一門尖端的跨領域整合科技」、「學會從不同角度看待光電技術 (像這裡用偏振檢查)，對我理解這門科學有新的啟發。」、「光學不只是理論，還能應用在產業上解決實際問題。」、「以前學光的干涉、偏振、波長等等，感覺比較抽象。但看完這篇專利我發現，這些理論如果用對地方，可以真的幫助晶片產業解決問題，像是偵測超小的缺陷。」、「我覺得光電科技不只是單一學科，而是需要學會把不同領域的知識連起來。」、「這次專利分析啟發我很多，光電科技不僅僅是基

礎理論，跨領域與實際解決問題其實也十分重要。了解專利文件的重要性，持續學習材料科學、精密儀器設計等知識，我想這些是我們往後應該前進的方向。」、「我從高中就有學習過的雙縫干涉，沒想到還可以用在這種地方，以前都沒想過把學習到的知識可以怎麼應用。」

II. 專利閱讀與分析有助於學習光電課程：「覺得透過閱讀專利也是有收穫的，能讓我更熟悉光偏振。」、「此發明讓抽象的偏振光理論具體化，我們可透過實際操作與角度調整，即時觀察物理變化，提升對偏振原理的理解。」、「…這讓我對學這些光學知識更有動力，也比較能想像未來可以怎麼應用。」、「這項專利讓我理解到發光效率不只是材料選擇的問題。原來一個微小的表面形狀改變（如凸面）也能顯著改變光的出射路徑，這讓我對光的反射、折射與幾何光學有了更具體的認識。也讓我思考，未來若從事光電相關研發，如何從「微觀結構」去提升整體效能是一個值得深入學習的方向。」、「如果沒讀過上課內容就會覺得很難懂，但有了老師上課和講義，所以我在看這篇專利時就能大致了解他的概念，有一種學以致用的感覺，感到很有成就感。」

III. 發現有趣／特別的議題：「發光區域設計在凸面的焦點附近這個概念滿有趣的，利用光學原理來控制出光方向，讓我對幾何光學的應用有了更深的認識。」、「我覺得特別的地方是該裝置使原本抽象的光偏振概念以具體且可操作的方式呈現。」、「設計中透過曲面幾何控制光線路徑，使光在出射前經過多次折射與導向，這種巧妙的光學設計比我預期更精密，讓我驚訝小結構也能影響整體光輸出。」、「這讓我開始思考自己是不是也該多接觸一些相關技能，例如基礎程式設計或自動化控制。」

IV. 建立能閱讀專利報告的信心：「我覺得有趣的地方是光偏振這部分是與上課內容有關聯，所以我能更好的理解此專利主要所闡述的概念。」、「在整理出幾個重要關鍵字與回顧上課提及的相關部分後，接下來大部分就能看懂，遇到不懂的再上網搜尋，就大致上能理解，覺得透過閱讀專利也是有收穫的，能讓我更熟悉光偏振。」、「閱讀專利感覺更為貼近生活，比起課堂中的理論，更偏向實際應用。但在閱讀難度上，專利有些地方較為拗口，需要多看幾遍才能夠理解。」、

研究發現：

導入學生進行專利資料庫檢索與專利文件閱讀模式，引導學生認識專利申請文件的辯證思惟，可以促進學生對學科課程的學科學習價值正面感受進而提升其學習動機。例如某位同學在專利分析報告寫出「這次閱讀讓我重新思考「基礎原理其實可以玩出很多花樣」。像是雙縫干涉、菲涅耳繞射，原本都是我以為只是理論考題的東西，但經過改良、模型化、搭配演算法之後，竟然能變成精密儀器。這讓我體會到，學光電科技不只是背公式，更要理解背後的物理意義，這樣未來才有可能把這些基礎知識應用出新的東西。我也會更有意識地去培養自己在模擬與實驗分析上的能力。」。

三. 學生透由業師演講的學習心得與反思

本計畫邀請曾擔任上市公司研發處長的業師在課程進行「專利對知識學習之助益」的講座，介紹專利制度的沿革、專利對於公司或個人智慧財產的重要性，並分享產品研發過程中專利的檢索、閱讀與分析經驗，與業師本身對學科價值與實務應用研發的反思。學

生在總結欄位的書寫樣舉例如下：I. 「對於光電科技這樣競爭的領域，專利就像無形的資產，能幫助公司穩固市場地位。」；II. 「讓我知道光電很重要，學好光電在很多地方都可以應用，各個學科也都應該要學紮實，因為我們也不知道哪天就突然會用到」；III. 「讓我知道專利的範圍涵蓋各種領域，以後有機會可能可以修一些別系的課。」；IV. 「科技本是一體，…觸類旁通或許正是跨領域的基礎。」；V. 「還認識到「浸潤式微影技術」，也就是改變台積電格局的一項重要技術，從司乃爾定律這一出發點達成了一個不得了的成就，讓我無比震驚，原來光電的基本知識是如此的重要，因此我下定決心要努力學習光電知識。」；VI. 「經過這堂課的學習後，我不但對光電的出路有更加明確具體的概念，也深刻了解了專利的重要性。」；VII. 「也更了解光電在業界的工作內容，研發與製程的不同，老師個人的經歷也讓我對我的未來有了更多的規劃。」。由學生的學習心得與反思內容可見學生透由探索專利技術資訊的自主學習行動，發現與瞭解其所學學科內容「實質上的意義感」，促進學生對學科課程的學科學習價值正面感受進而提升其學習動機。

四、CLASS 問卷調查結果比較

本計畫使用「科羅拉多科學學習態度調查 (Colorado Learning Attitudes Survey about Sciences), CLASS」評估學生對光電科技導論學習的態度和信念做為推論的依據。CLASS 有 42 道陳述共分為 8 個向度：(1)個人興趣 (Personal Interest)；(2)物理與現實生活的聯繫 (Real World Connection)；(3)一般問題的解決 (Problem Solving General)；(4)解決問題的自信心 (Problem Solving Confidence)；(5)複雜問題的解決 (Problem Solving Sophistication)；(6)意義理解 (Sense Making/Effort)；(7)概念理解 (Conceptual Understanding)；(8)概念應用 (Applied Conceptual Understanding)。本計畫在學期初與學期末的前後測調查結果統計如下表 2 所示：

表 2 學期初與學期末的 CLASS 前/後測分數

類別	期初平均數		期末平均數	
	平均數	標準差	平均數	標準差
光電與現實生活的聯繫	3.19	0.73	3.45	0.97
個人興趣	3.38	0.61	3.84	0.78
意義理解	3.36	0.71	3.48	1.09
概念應用	3.18	0.77	3.22	1.15
概念理解	3.27	0.72	3.48	1.07
一般問題的解決	3.23	0.71	3.65	1.04
解決問題的自信心	3.14	0.74	3.51	1.07
複雜問題的解決	3.18	0.66	3.40	1.02

I. 從表 2 內容可知學生在後測的各個向度的分數表現均為提升，表明學生在光電科技學習態度各個向度的能力和自信心都有所增強。

II. CLASS 前/後測分數的雷達圖比較如圖 1 所示，透過雷達圖發現在介入教學計畫後，學生在「個人興趣」與「一般問題的解決」學習態度的正向成長最為明顯；「解決問題的

信心」與「光電與現實生活的聯繫」的學習態度亦有明顯的正向成長。整體而言，有四個學習態度的向度呈現明顯進步。在學期初，學生在「解決問題的自信心」和「複雜問題的解決」兩個向度的學習態度較為保守，介入教學計畫後，學生在這兩個向度的學習態度均有顯著進步。而 112 學年度有關導入自我察覺和自律學習的計畫實施後，對於「光電與現實生活的聯繫」及「解決問題的信心」兩個向度有較大的正向成長。表明介入專利閱讀與分析教學計畫後學生對於光電科技與現實的連結學習態度更為積極，且對於解決相關問題的自信心也有所提升。

III. 學生對於「意義理解」與「概念理解」向度的學習態度在介入教學計畫後雖有所提升，但其變化仍相對較低，此一結果表明更多提升學生「意義理解」與「概念理解」學習態度的教學策略值得進一步的研究。

圖1

科羅拉多科學學習態度調查

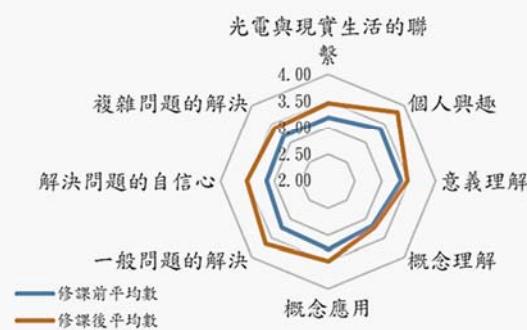


圖2

學習總結問卷

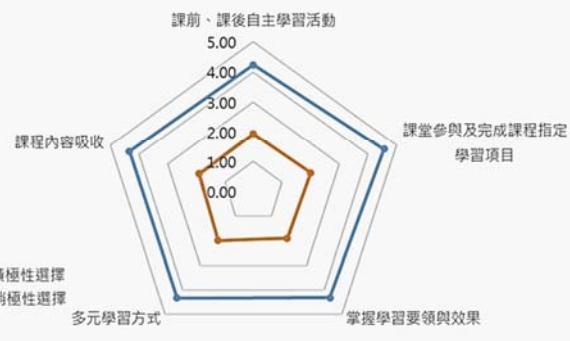


圖 1 科羅拉多科學學習態度調查雷達圖

圖 2 學習總結調查雷達圖

五、學習總結調查

由圖 2 學習總結調查雷達圖可知：針對(1)課前、課後自主學習活動（學習投入）、(2)課堂參與及完成課程指定學習項目（學習投入）、(3)掌握學習要領與效果（學習適應因素）、(4)多元學習方式（學習適應因素）、(5)課程內容吸收（學習適應因素）等五大面向，以李克特 5 分量表進行調查，各向度分數平均值分別為 3.56、4.26、3.62、3.79 與 3.53，其中，(1)、(3)、(4) 與 (5) 面向在 5 分量表中介於普通至滿意之間，顯示大部分的學生的學習態度具有中高程度。此外，(2) 課堂參與及完成課程指定學習項目（學習投入）向度在 5 分量表中介於滿意至非常滿意之間，顯示介入教學計畫能令大部分學生在課堂參與及完成課程指定學習項目具有高度的動機。

結論：

一、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略能促進學生學科價值正向感知，對於學生學習動機有直接且正向影響效果。

二、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略能啟發學生對學科學習結果的期待，透過認識學科價值成立學科的學習對自身可產生正面的利益，促進學生之外在學習動機。

三、「專利檢索閱讀導向自主學習」策略能啟發學生自主找出「生涯興趣」及最佳學習模式，促進其內在學習動機。

(2) 教師教學反思

I. 為了順利引導學生進入專利研讀與分析的學習狀態，教師必須用心篩選適當的專利案例，結合課程的內容，這個部分的工作有賴於學生助理的時間投入做為輔助。

II. 學生透由認識專利的價值，乃至於能幫助公司穩固市場地位，可以啟發學生發展自己的創新能力的願景。

III. 專利通常涉及跨領域整合的概念，學生透由研讀與分析專利，認識各個學科都有其重要性，願意多聞多學，乃至於修一些別系的課。

IV. 透由光電專利的研讀，體認光電的基本知識是如此的重要，可以策發學生願意努力學習光電知識的心力。

V. 敦請業師介紹光電專利的價值，建立更加明確具體的光電的出路概念，可以更深刻光電的學科價值。

VI. 研究結果表明，本計畫之策略能夠提高學生的學科價值感，進而增強其學習動機，使學生更有自信學習複雜的光電科技概念。這個部份顯示課程內容除了專業知識，值得多舉實務應用案例，而專利文件是一個很好的資源。

(3) 學生學習回饋

學生上完業師的「專利對知識學習之助益」課程後書寫「光電科技導論學習單」的心得回饋整理如下：

I. 專利對我而言不再是遙遠的概念，而是我該提早認識並培養起的專業能力之一。

II. 在上課前有事先看過一篇專利（雖然是作業），但這個對於我在上這堂課能夠更了解，尤其是專利主體，上完這堂課我未來在讀專利時，能更了解內容與架構。

III. 我覺得有啟發的是老師提到的「權力項」，尤其是第一權力項才是整份專利中最重要的部分。以前我都覺得專利文件很難懂，但老師教我們只要看第一項，就可以大概知道專利的保護範圍，這讓我未來在閱讀相關資料時不會感到那麼挫折。我也會想進一步去研究一些知名企業的專利範例，試著判讀他們的技術佈局。

IV. 現在所學，在未來一定會用到；每一段經歷都很重要。

V. 實際科技業本是一體，並不需要特別固定學習單一領域的專業知識，觸類旁通或許正是跨領域的基礎。

VI. 原來不只是技術本身，如何保護成果，提升產品價值與競爭力也同樣關鍵。未來在學習光電科技的過程中，我會更重視實驗課程，因為這些都有可能成為我未來創新發明的基礎，每一階段的學習都不能馬虎，要紮實累積知識，建立完整的知識。

由以上心得回饋內容如「我會更重視實驗課程，因為這些都有可能成為我未來創新發明的基礎」、「每一階段的學習都不能馬虎」等，可見「專利檢索閱讀導向自主學習」，對於學生學習動機有直接且正向影響效果。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

I. 本計畫原擬定內化去年計畫所實施「自我察覺和自律學習」，由學生每次上課書寫反思學習單反思學習的內容並針對自我學習成功經驗做出總結，後來考量學生進行專利閱讀與分析所需投入的時間可能龐大，因此未徹底實施每次上課書寫反思學習單而僅以概念宣達，希望學生自我留意學習的狀況，若有不清楚的地方再向本人提出。未來開課擬準備清單 (checklist) 做為學生實施學習總結的方便運用。

II. 本次計畫由學生書寫「光電科技導論學習單」的部分，僅在學生上完業師的「專利對知識學習之助益」課程後實施。由學生書寫的內容與意見反饋發現學生分享許多受用之處，相信反思學習單的書寫有助於學生「看見」自己的學習成果，於爾後課程仍有實施的必要。

III. 配合開放本校課程觀摩機制，透過同儕的批評指教可以獲得建議與肯定。(如圖3)

一、請依據您參與的觀課場次、填寫您的觀察情形 - A教師

層面	參考指標	觀察情形 (請勾選)			觀察描述 (學生互動表現、課堂經營、學習氣氛等)
		優良	普通	未呈現	
一 學科專業內容	1-1 清楚呈現學習目標或學習重點				學習內容的呈現有條理，清楚表達重要概念；業師獨特的經驗背景，同時是學長，現身說法，能提升學生對本科學習的重視。
	1-2 有組織條理呈現教材內容				
	1-3 清楚表達重要概念、原則或技能	✓			
二 教學設計	2-1 掌握時間分配與教學節奏				由淺入深，以生活實例啟發思考，如筷子的改良、專利的發想等，兼顧理論與實務。
	2-2 納整知識概念與生活經驗，活化教學內容	✓			
	2-3 使用有助於學習的教學媒材	✓			
三 教學方法	3-1 運用有助於師生互動與學習的非口語溝通技巧 (含眼神、表情、手勢、教室走動等方式)				學生能主動發問，專注聆聽並撰寫反思筆記，教學流程順暢，師生互動良好，值得學習。
	3-2 運用學習評量評估學生學習成效				
	3-3 適切引導或回應學生行為表現	✓			
	3-4 運用資訊科技於教學				

二、教學優點或建議事項

- 1. 學習單的設計包含三部分：左：印象深刻的學習；右：自我提問；下：啟發、反思，能培養良好的學習態度與方法。
- 2. 教師關注學生對光電職涯的認識，透過有層次的教學設計(閱讀專利、業師分享、實作探究)，啟發學生的內在動機，值得學習！
- 3. 教學過程不急不徐，能適當的讓學生提問，學生也確實提出了多樣的問題，反應出對學習的投入！
- 4. 老師愛護學生，準時出席者酌予加分，但不給晚到的學生壓力，以確保行車安全。師生關係良好，學習氣氛佳，十分難得！

圖 3 課程觀摩回饋意見表

二、參考文獻 (References)

巫博瀚、賴英娟 (2007)，學科價值理論—概念分析與理論應用。國教新知，54(1)，38-47，[https://doi.org/10.6701/TEEJ.200703_54\(1\).0005](https://doi.org/10.6701/TEEJ.200703_54(1).0005)

賴英娟、巫博瀚 (2022)，國中生所知覺到的教師自主支持、自我效能、任務價值對學習投入之影響。教育心理學報，53 (3)，543-564。[https://doi.org/10.6251/BEP.202203_53\(3\).0002](https://doi.org/10.6251/BEP.202203_53(3).0002)

林俊宇、張基成 (2010)，反思意願對學習動機之影響—以使用網路化檔案評量系統為反思工具為例。教學科技與媒體，94 期，2-24。

林詩恩 (2020)，大學生學習動機、情緒智力與學業拖延之研究。國立臺中教育大學諮詢與應用心理學系碩士班碩士論文，臺中。

林永豐（2014），有關學歷通膨概念的幾點釐清。臺灣教育評論月刊，3（12），01-03。

胡茹萍（2014），學歷之質與值。臺灣教育評論月刊，3（12），4-6。

Lisa Larrimore Ouellette（2017），Who reads patents? NATURE BIOTECHNOLOGY，35（5），421-424。

劉俊夫（2012），專利閱讀對研發人員之價值。北美智權報，73（Nov. 16）
http://www.naipo.com/Portals/1/web_tw/Knowledge_Center/Patent_Skill/publish-26.htm

莊弘鈺（2020），理工人的第一門法律課：智慧財產權法。教育部教學實踐研究計畫成果報告。

蘇秋紅（2016），以創意思考教學提升學生專利申請，德明學報，40（1），101-123。

三、附件 (Appendix)

N/A#