

一、目標、核心能力與課程設計

(一) 現況描述與特色

【共同部分】

該系成立於 61 年，原為臺灣教育學院科學教育系物理師資組，70 年改制為物理學系，仍以培育中學物理師資為主，之後積極轉型為綜合型大學，81 年起增為二班；於 86、87、93 年分別成立碩士班、物理教學碩士學位班及博士班；95 年起調整為非全額師資培育單位並降低師培生比率至 50%，學士班並於 98 年起招生分成 2 組，即物理組與光電組。就組織運作而言，光電科技研究所雖為獨立所，然實際系務運作一直維持一系多所（物理學系、光電科技研究所）架構，行政主管由同一人出任，有效進行資源與空間的分配、課程的支援與整合。

該系亦配合師資培育法修正及師範校院轉型調整其教育目標，學士班以培養學生具有與科技有關的能力，或擔任教育工作與其他需要具備科學專業的工作人才為目標；碩士班、物理教學碩士學位班及博士班則以培養學術、產業、教育人才為目標。該校目前自我定位為「教學為主，研究為先」，並朝向教研並重之一般型大學發展，該系所訂定的教育目標尚能反映該校定位。

該系雖然轉型為一般物理學系，但對於課程安排很充實，無論是物理師資培育班與教學班，或是物理與光電專門課程，均能分別滿足各組學生修課之需求。該系課程地圖提供學生瞭解每個年級的修課狀況，有助學生選課，學生普遍認為所開課程大致符合課程規劃與課程地圖。

該系雖已建置有生涯路徑圖及課程地圖，但缺少與核心能力與檢核機制之連結。並設計學生核心能力指標自我評鑑問卷，於學期末針對必修課程進行問卷調查，然學生在填寫問卷前，多未充分獲得該系

所規劃課程內容與核心能力關聯性之相關資料，以致影響自我評鑑問卷之信度。

【學士班部分】

該系核心能力係依據 99 學年度校課程委員會制定之「核心能力指標發展回饋機制」所訂定，由系課程委員會依據該校與理學院所訂定之教育目標、基本素養及核心能力為方針，並經該系教師討論，內容依不同班制而稍有區別。由於該系負有培育師資與培養科研人材之雙重目標，因此自大三開始，即開設物理與光電學程，朝師資培育及產業技術訓練雙軌並行發展。

為落實學生學習成效，該系已建置核心能力指標與檢核機制，但缺少建置過程與討論內容的詳細會議紀錄，因此，不易瞭解核心能力指標與檢核機制的取捨標準及依據。以學士班為例，「基礎能力」之一檢核指標是學生需「具備創造新知識的能力」，然而具備創造新知識的能力恐非一般學士班畢業生之能力所及；而「社會能力」之一檢核指標「能了解科技發展趨勢與產業脈動時事」，更非學士班畢業生所能達成。

【碩、博士班部分】

由於該系碩、博士班未來除在學術領域發展外，也能在產業界貢獻所學，因此，英文能力的加強是提高基礎核心能力的必備條件，該校已規定每位學生，除應修滿該學系應修學分外，同時須達外語檢定測驗門檻之基本要求，方具備畢業資格。

【物理教學碩士學位班部分】

物理教學碩士學位班成立之目的是提供中部地區在職中學教師進修碩士學位及回流教育，是全國少有的專長科別，更是該系所的一大特色，宜給予肯定。但隨著國、高中教師的碩士資格化，使得招生情形越顯困難，加上近二年來該系從事科教研究的師資退休多名，以

致師資培育方面人力緊縮，有意願進入物理教學碩士學位班學習進階科教研究的國、高中在職教師也相對減少。

(二) 待改善事項

【學士班部分】

1. 該系尚未建立基本核心能力指標與檢核機制之自我改善機制。
2. 該系建置之生涯路徑圖與課程地圖既缺少課程與核心能力指標的對應，亦欠缺各種職場所須具備的對應核心能力，以致學生缺乏足夠資訊做出適當合宜的課程選修計畫。
3. 高年級學生反應選修課程不夠多元化。

【碩士班、物理教學碩士學位班、博士班部分】

1. 該系於轉型期間，學生學習成效的落實有待改善。
2. 該系碩士班、物理教學碩士學位班及博士班之招生人數有逐年遞減現象，招生不足情形因畢業後就業市場惡化及少子化趨勢，未來將越趨嚴重。

(三) 建議事項

【學士班部分】

1. 宜每年邀集教師、學生、畢業生及產業界人士提供建議，建置基本核心能力指標與檢核機制的自我改善機制，並建立會議紀錄，以落實該系教育目標。
2. 宜於生涯路徑圖中加列出各種職場所須具備的基本核心能力；另於課程地圖中加列出各種課程所能培養的基本核心能力對照表，詳細記錄修訂過程，並確保師生對其之瞭解程度。
3. 宜開設較多元化的選修課程，供學生選修，若無適宜師資可改以兼任教師授課，以滿足不同組別學生之選課需求。

【碩士班、物理教學碩士學位班、博士班部分】

1. 宜依據該系之教育目標，訂定明確指標及檢核機制，以確保

學生之學習成效。

2. 宜針對招生人數減少問題研擬因應措施，如提供獎助學金、增加大學直升人數等，同時繼續向各地方政府爭取師資培育公費生名額，以吸引優秀學生就讀。

二、教師教學與學習評量

(一) 現況描述與特色

【共同部分】

該系師資結構分布兼具物理專業與師資培育兩個特色，在質與量上符合該系教育目標，亦能滿足學生學習需求。99至100學年度期間，共有5名科教領域教師辦理退休，以致目前具師資培育及物理教育研究專長的教師只有2名專任教授與1名講座教授，科教專長師資明顯不足。

該系課程已建置對應之核心能力以及評量標準，授課教師根據課程之特性與實際之需要而訂定授課及評量方式。基礎核心課程的教學方式多採傳統課堂講授或實驗實習，也多半利用考試及作業進行評量；選修課程的教學與評量方式則採多元的課堂實作、教具演示、口頭報告及小組討論與參訪等方式進行。由於該系將「科學探究能力」訂為學生的基本核心能力之一，因此，課程之設計亦特別注重學生的溝通辯證能力，以落實科學探究能力培養的教學。

校級數位學習中心訂有獎勵辦法，鼓勵教師從事數位教材的開發，惟該系教師平均教授3門以上課程，教學負擔沉重，僅有少數教師投入創意數位教材的開發。

教學方面，教師授課都很認真，同時也重視與學生的互動，並能運用學習平台進行教學。對於授課教師之教學成效會於學期結束前，以問卷量表方式實施教學評鑑。量表內容以教材內容、教學方法、教學態度、學生學習評量與教學環境規劃等向度為主。由教務處彙整教

學評鑑統計表後，將結果送交教學卓越中心與研究發展處，以做為教學改進、教師專業成長及教師評鑑之依據。該系能依據該校訂定的教師教學成長辦法，協助教師提出教學改進方案。該系教學評鑑低於3.5分的科目，99與100學年度僅占全部開課數的2.5%，顯示該系整體教學品質優良。

【學士班部分】

學士班課程規劃分為物理、光電和師資培育三個學程，重視學生相關理論的掌握與實驗能力的培養，實驗課程和專題課程要求口頭報告，為增強學生的組織與表達能力很好的方式。

【碩士班、物理教學碩士學位班、博士班部分】

該系目前已降低開課人數為碩士班3名或博士班1名，以免影響學生修習專業課程的機會。

物理教學碩士學位班以招收各公、私立國、高中現職教師為主，皆肯定課程教學設計能強化其專業知能，特別是國、高中新課綱的新增教材內容部分，並能提升其教學實務能力。

(二) 待改善事項

【共同部分】

1. 該系教師每學期每人教授 3 門課，相較於國內相關物理系，教師的教學負擔較為沉重。
2. 該系科學教育領域教師在近二年退休者眾，使得物理教學碩士學位班師資人力吃緊，雖已聘任 1 名科教領域的講座教授，恐仍無法滿足原有師資培育與物理教育研究的教學與研究需求。

(三) 建議事項

【共同部分】

1. 宜擬定適當的課程計畫，配合該校相關辦法，落實減低教師之授課鐘點。

2. 該系如仍維持師資培育的特色，宜積極增聘至少 3 名教師，尤以兼具物理專長的科教領域教師為優先考量，或鼓勵現有教師轉型至科學教育的研究工作，以確保教學品質及學生學習需求。

三、學生輔導與學習資源

(一) 現況描述與特色

【共同部分】

該系在轉型期間，7 年內陸續成立了碩士班、物理教學碩士學位班及博士班，師資陣容、實驗室空間及實驗儀器也逐漸充實，學生研究領域的選擇性大，研究成果頗佳。整體而言，學生對該系有相當的認同感，尤其自 98 年將學士班分為物理和光電組，加強了學生的專業性，對於未來的求學或求職有相當助益。

該系設有學習導師，加強輔導學習狀況不良之學生，用意良好。同時，實施期初、期中與期末預警制度，旨在強化對學習落後學生提供生活諮詢和課業輔導，對學生有警惕功效，此外，已將畢業生納入導師輔導名單中，並提供個別輔導資源以降低延畢生的比例。

該系教室空間寬敞，採光明亮，每間均有 E 化設施，學生上課情況良好，環境舒適。

該系自 99 學年度起，由系學會舉辦全系所師生共同活動，曾舉辦過 2 次大型全系所餐會和 1 次漆彈射擊賽，學生反應相當熱烈，除提升師生向心力，也讓學生之間互動更加密切，進而在課業學習上互相幫忙，值得鼓勵。

【學士班部分】

全體教師均擔任導師，平均每人負責 3 個家族，每個家族約 4 至 5 人，輔導人數不多，因此能提供較多的輔導工作。對每位實習教師，由系上指派 1 位輔導教師，並定期前往實習學校訪視，同時安排實習

教師返校參與座談和研習活動，對師培生有觀摩和激勵作用，宜予延續。

【碩士班部分】

該系師資能與光電科技研究所互通，專業領域寬廣，教師研究與教學熱誠受到學生認同。研究設備良好，提供研究生良好環境，進行前沿領域之研究。物理教育組學生人數雖然不多，但該組的確是國、高中物理師資培育的搖籃，宜給予肯定和嘉許。

【博士班部分】

博士班歷史較短，每年入學學生數不多，但在指導教師經費資助以及悉心指導下，均能達成專業精英訓練之目標。學生也非常期望跟隨指導教師做出優質的研究成果。

(二) 待改善事項

【共同部分】

1. 教學和研究實驗室分散多處，系館內亦缺乏公共區域可讓學生休息、自修或討論的空間，致使研究生群聚效應難以顯現。

【學士班部分】

1. 基礎實驗，如普通物理等教學實驗儀器套數不足，每組參與學生人數過多（3至4人），易影響實作機會。
2. 該系部分主科不及格的學生人數過多，部分學生甚至重修多次，導致學生失去選擇學程的機會。鑒於現今學生程度普遍低落，該系擬降低標準以為因應，這種削足適履作法並不恰當。

【碩士班部分】

1. 多數碩士生集中在少數幾位教師的實驗室進行研究，此情況在碩士生人數遞減趨勢下將更加嚴重，有待改善。

(三) 建議事項

【共同部分】

1. 宜研擬策略解決空間不足問題，並開放空間供學生自修或討論使用，尤其是夜間時段，以促進學生之互動交流及研究風氣。

【學士班部分】

1. 宜添購足夠之教學實驗儀器，以提升教學成效。
2. 宜加強實施學習落後學生之課業與心理輔導，從根本提升學生程度和自信心，以提升學生之學習動機與成效。

【碩士班部分】

1. 宜訂定教師指導研究生之人數上限，避免碩士生集中於少數教師指導，以平衡該系之研究人力。

四、學術與專業表現

(一) 現況描述與特色

【共同部分】

該系目前有專任教師 18 名，研究領域可分為理論、實驗及科學教育，在理論方面有 7 位教師，主要研究領域包含超冷原子物理、原子核物理、凝態物理、超導物理及場論等項目；實驗物理共有 9 位教師，主要分布於奈米技術、磁性材料、熱電材料及光電材料與元件等與物理及工程相關的領域；具有科學教育專長，共有 2 位專任教授與 1 名講座教授，研究領域包含科學教育及教師評鑑等項目。

自 97 至 100 年間，教師獲得國科會、教育部、經濟部、及其他單位補助的研究計畫每年平均有 24 件，總計獲得的補助約為 1 億 3,700 萬元，其中國科會補助的研究計畫約占八成，科學教育的計畫每年約有 8、9 件。

該系近幾年轉型成為物理及光電領域方面，專業學術研究成果方面成長穩定與教師發表著作在數量方面有穩定成長。近五年來，理論與實驗二組所發表的論文數量較第一週期系所評鑑時顯著成長，其中發表 SCI、EI 等認定之期刊論文數接近 300 篇，以 18 位教師而言，數量已達相當水準，但論文發表仍集中於部分教師，與第一週期系所評鑑時情況相似。而近五年亦有數位教師未曾發表於具專業審查機制的期刊論文，失衡的情況依舊。此外，有 3 位教師獲得中華民國發明專利 6 項。國內大學物理學系大多設有博士班，招收優質博士生的競爭變得相當激烈，由於博士生是研究的主力，該系每年所招收之博士生人數較少，自然也影響到論文的質與量。

該系主要特色為兼具師資培育的任務，五年來科教專業教師除從事專業服務之外，亦有專書及論文發表。但近二年來科教專業教師先後退休，人力顯得單薄。

該系教師專業服務的表現，較第一週期系所評鑑時亦有相當進步，不論協辦或主辦物理學會年會、專業研討會及工作坊、支援物理教育學會學刊的編輯發行、擔任全國與地方科學展覽、物理奧林匹亞競賽評審及資優生培育等服務性工作，教師皆熱心參與。惟該系所教師受邀到外校進行專題演講的人數不多，且尚限於少數幾位活躍於研究的教師。

教師參與國際性學術與學習交流活動，包括有主辦及協辦國內國際研討會，出席中國大陸、美國、日本、韓國、澳洲等地舉辦的國際學術研討會，以及邀請國外學者來校演講交流等。

教師從事學術研究，不僅是為了個人的專業成長，也有助於培養學生研究的能力和興趣，同時開拓學生的視野。在學士班部分，五年來有 18 位學生分別在 9 位教師指導下參與國科會補助的專題研究計畫，專案研究總金額有 60 多萬，為數雖不多，但對學生的學術成長很有助益。此外學士班亦開設 1 年的專題研究，供大三或大四學生選

修，讓學生能將一般課程的知識轉換為實務之應用，同時增進學生對相關知識的理解，以上措施皆值得肯定。

目前物理學系研究生總人數為 70 人，包含碩士班 32 人，物理教學碩士學位班 20 人，博士班 18 人。該系多數教師都參與指導研究生論文，其中不少研究生與指導教授共同發表 SCI 論文，部分研究生甚至發表數十篇 SCI 論文。該系亦鼓勵碩、博士生出席國內、外國學術研討會以增進見識，開拓視野，惟礙於經費有限，出席國外舉辦的研討會人數極少。

【物理教學碩士學位班部分】

物理教學碩士學位班屬於在職進修性質，強調論文主題與實務應用相結合。學生日間雖忙於教學或行政工作，但仍有少數學生表現不俗，其中有 1 位學生曾多次獲獎，95 年更曾獲得全國資訊融入教學創意競賽高中組金牌。

(二) 待改善事項

【共同部分】

1. 理論及實驗二組之研究課題過於多元，且不同研究課題間的師生，鮮少有彼此交流合作的機會。
2. 第一週期系所評鑑時，曾指出該系學術研究論文絕大部分係由少數幾位教師所發表，這種現象近五年依然存在，亟待改進。
3. 該系論文品質雖亦有進步，但仍待繼續提升，此現象可能與研究領域不夠集中，致無法發揮團隊合作的力量做較深入之探究有關。
4. 該系與國外學者進行交流合作的深度（如共同發表論文），仍有很大的改善空間。
5. 該系教師與學生參與國際交流活動的情況仍不盡理想。

(三) 建議事項

【共同部分】

1. 宜設法營造交流合作的氛圍，進而集中資源，含人力與設備，選擇幾項有發展性的重要議題做深入探究，以提升研究成果的品質。
2. 宜鼓勵較不活躍於研究的教師加入研究行列，若這些教師的興趣不在研究而在教學，則可商請其與授課教師及科教專業教師共同合作，從事提升教學品質的工作，致力於大學物理教學的研究，假以時日有望成為國內大學物理教學的典範，其影響必然深遠。
3. 宜考量集中該系教師之研究領域，以發揮團隊合作力量，提升論文品質。
4. 宜研擬策略加強與國外學者之深度合作交流，以厚植該系之研究能量。
5. 宜鼓勵教師多參與有價值之國際學術交流活動，如研討會、工作坊等。並爭取更多機會，讓優等碩、博士生出國進行短期進修或參與國科會專題研究計畫，以開拓視野、增廣見識。

五、畢業生表現與整體自我改善機制

(一) 現況描述與特色

【共同部分】

該系畢業系友晤談代表中，多數是在中學任教，或在該系就讀博士班，在科技業服務者較少，其均肯定該系的基礎訓練與人格培養。顯見原師資培育系統所養成的畢業生，在社會工作場域，已形成師範體系獨有的特殊風格。該校在轉型成綜合大學後，此純樸校風會有何改變，則有待時間觀察。畢業生從事科研方面研究，主要以基礎物理研究與光電技術研究為主，尚未見有與光電廠商建立合作模式。在畢

業代表晤談中，其大致認為該系所訂的基本核心能力足夠在職場發揮。

畢業生的表現，最能彰顯該系學生學習的成效，可從畢業生、內外部互動關係人，以及雇主的意見得到相當的瞭解。該系透過電話、問卷、座談、社群網站，以及拜訪等方式蒐集上述各方的意見，並將其結果進行分析研究，做為檢視該系教育目標與學生核心能力適當性之參考，進而持續改進課程規劃與設計，提升教師教學品質，修正學生學習成效評量方法，檢討教學資源並提供學生輔導。

為使蒐集的意見具有較高的可信度，除了提供上述回饋意見的管道之外，參與回饋意見的人數亦需足夠。為此，該系利用家族導師制，加強學生與畢業生的向心力，以利教師對學生學習成效的長期追蹤與評估，同時利用社群網站便利且即時的特性，成立學會網站讓學生在畢業前就加入社群以提升追蹤強度。這些措施都值得肯定，但遺憾的是所蒐集到的資料仍不足，尤其是雇主之意見。

有關檢視學生核心能力方面，該系曾於民國 100 年 11 月進行畢業生核心能力與專業知識在職場之重要性及勝任度問卷調查，從中發現畢業生英文聽、說、讀、寫的核心能力偏低，顯示自 97 學年度起，規定學生必須通過 CEF 語言能力參考指標 A2 的畢業門檻仍然太低，亟待提升。上述問卷調查是該系改善畢業生核心能力所邁出的重要一步，未來仍宜持續蒐集相關意見。

對於第一週期系所評鑑的建議，該系大部分皆能提出改善計畫，在近五年內賡續執行與落實，重要改善項目如 1.該系整體運作模式已採取一系多所的架構；2.教室嚴重不足之問題，在教學大樓竣工後已暫為舒緩；3.師資培育生數目偏少，該系已透過該校積極向各地方政府爭取提供公費生名額，以提高該系競爭優勢，維持師資培育為該系之特色；4.為擴大學生視野，該系定期邀請校外學者專家蒞系演講，每學期演講均平均已增加為 12 場。

(二) 待改善事項

【共同部分】

1. 近年產業景氣下滑，針對畢業生日後出路，學生越接近畢業憂慮日增。
2. 該系已研擬畢業生整體學習成效評估等機制，但落實的程度仍相當不足。
3. 該系雖已建立畢業生生涯發展機制，惟尚未具體落實。此外，亦缺乏企業雇主之意見回饋資料。
4. 該系目前所訂的英文畢業門檻偏低，不足以應付未來升學或就業需要。

(三) 建議事項

【共同部分】

1. 宜針對畢業生日後出路，做系統性及多樣化的職場介紹與銜接，使大四學生對日後就業及生活能有較充分的準備。
2. 宜訂出畢業生整體學習成效評估機制落實時間表，並定時追蹤考核其成效，以掌握畢業生之學習成效，據以檢視該系教育目標的達成度。
3. 宜具體落實畢業生生涯發展追蹤機制，並強化企業雇主之意見回饋。
4. 宜將科技英文（一）、（二）從選修改為必選，並充實其內容包括訓練聽、說、讀、寫等的的能力。

註：本報告書係經實地訪評小組、認可初審小組會議及認可審議委員會審議修正後定稿。