

## 一、目標、核心能力與課程設計

### (一) 現況描述與特色

#### 【共同部分】

該校學士班過去以師資培育為宗旨，民國 94 年「師資培育法」修訂後，該校由專責師資培育之重任，努力轉型為「綜合型大學」。配合該校之轉型，該系亦調整其教育目標為「培育優良之物理科教師及物理研究人才」雙軌並行。根據教育目標，該系訂定學生畢業時應具備之核心能力，其內容包括專業知識/認知層面、職能導向層面、個人特質層面及價值與倫理層面等 4 個層面，共 22 個核心能力，並依據此核心能力設計課程內容及大綱。

該系雙軌制教育目標，為轉型中的一大特色。未來的走向，則朝物理專業之教學與研究進行。在中等師資之培育方面，未來將朝整併至該校「科學教育研究所」。

在課程地圖方面，該系於大學部/研究所生涯、職涯進路表，進行職業與所需核心能力的對照，及相對應之選修課程。然各課程與學生核心能力關聯，僅呈現各課程與核心能力之關聯強弱，未見學生核心能力之評估機制。由實地訪評得知，部分學生對核心能力指標之內涵不甚瞭解，意謂各課程之課程綱要與核心指標之連結性，該系核心能力之宣導尚待加強。

#### 【學士班部分】

學士班每年級開設 2 班，每班約 30 餘人。在課程架構方面，相較於一般大學物理系，該系更重視實驗能力的培育，如開設實驗物理技術（一）、（二），為該系特色之一。在教育目標上，學士班則師資培育及物理研究並重。除建立物理研究的基礎外，「養成優異之中學理科師資並提供在職物理科教師之訓練與進修」亦為其目標之一。

### 【碩、博士班部分】

碩、博士班的教育目標以「培養物理研究人才」為主，並以 1. 培養物理科學研究人才；2. 培養科技產業所需人才；3. 從事科學及科學教育之研究發展、推廣與服務為發展方向。

### (二) 待改善事項

#### 【共同部分】

1. 該系雖已列出每一課程所關聯之核心能力，然各課程與每一核心能力之關聯性強弱程度應有不同。由該系資料中，無法得知學生在某一課程所獲得之核心能力程度及修習完所有課程之總核心能力達成度。
2. 未見該系課程委員會訂定核心能力及相對應課程規劃之相關會議紀錄。教師對於該系所欲培育學生核心能力之共識程度有待加強。
3. 學生普遍反應選修課程數目過少，無法滿足學生多元修課需求。
4. 該系針對課程地圖及核心能力與課程設計間之關係，宣導管道等尚有強化空間。
5. 職涯進路表過於簡略，無法讓學生清楚瞭解各課程設計及校內學習活動與職涯之關聯性。

#### 【學士班部分】

1. 學士班必修課程未開設「量子物理」，學生於四年級修習專業課程時，理論基礎恐有所不足。

### (三) 建議事項

#### 【共同部分】

1. 宜針對學生修畢任一課程後所獲得之核心能力達成度加以量化，並繪製成圖表呈現，以確實反映學生學習成效。

2. 課程委員會會議宜有紀錄保存。核心能力的訂定及對應之課程規劃宜由課程委員會規劃後，提系務會議討論審定，以凝聚該系教師對於該系所欲培育學生達成核心能力之共識，並據以設計相對應之課程內容。
3. 該系宜重新思考課程架構之適切性，平衡必、選修課程，以滿足學生多元學習需求。
4. 該系宜透過導師或系主任時間，說明課程地圖的內涵，讓學生做為選課規劃。此外，教師宜於第一堂課加強說明該課程之教學活動與欲培育核心能力的關聯，以強化學生之學習動機與方向，達成優質之學習成效。
5. 該系宜細分職涯類別，強化職涯進路與校、系課程發展的關係，以利學生學習規劃。

#### 【學士班部分】

1. 該系之教育目標相當重視研究，該系宜考慮在大三增加必修「量子物理」課程，使學生能順利修習四年級之專業課程。

## 二、教師教學與學習評量

### (一) 現況描述與特色

#### 【共同部分】

該系現有 29 位專任教師及 3 位兼任教師並且均為物理博士，師資專長涵蓋表面物理與奈米科學、凝態物理、近代光學與光電科技、高能與理論物理、生物物理及科學教育，師資專長與該系發展目標吻合。教師流動率低，生師比合理穩定。

該系教師對系務的推動能團結一致，氣氛良好，尤其資深教師願承擔大多必修課程，減少新進教師的教學負擔，值得肯定。在校生與畢業系友均對該系教師之優質教學態度，表示認同與感謝。

該校針對新進教師舉辦「鴻鵠營」，協助教師專業成長及認識新環境。惟該系教師參與其他教學專業成長系列活動（研習營）之意願偏低，目前已規劃將教師參與相關活動之資料納入教師教學、研究、服務及評鑑標準，希冀強化教師之教學知能。

該校為確保教學品質，教學評鑑列為教師評鑑的重點項目。該系在教師評鑑教學部分之比重為 40%，教學評量結果為重要參考項目之一。惟針對教學評量不佳之教師，尚未建立系統化的輔導機制。

## **(二) 待改善事項**

### **【共同部分】**

1. 該系尚未落實課程教學設計及其評量方式與核心能力間之檢核機制。
2. 該系尚未擬定教學評量表現欠佳教師之輔導機制。
3. 該系教師參與教學專業成長系列活動的情形不甚理想，相關鼓勵及宣導措施尚待加強。

## **(三) 建議事項**

### **【共同部分】**

1. 該系宜於課程委員會具體討論課程教學內容及教學策略與評量方式是否確定能達成所欲培養之核心能力，並訂出明確之檢核標準。
2. 宜擬定並落實教學評量不佳教師之輔導機制，以提升教師教學品質。
3. 該系宜鼓勵教師積極參與教師專業成長系列活動，以應用新的教學資源與教育理念，如開設開放式課程、應用問題導向教學法等，提升教學成效。

### 三、學生輔導與學習資源

#### (一) 現況描述與特色

##### 【共同部分】

該系教師每週提供 2 天共 4 小時的 Office Hours 進行學生課業輔導；另每一班級配置導師，進行學生生活與職涯輔導。該系設有系友急難救助金、還願助學金及工讀助學金，協助家庭變故及經濟困難的學生。該系有 7 位助教（2 位舊制助教與 5 位約聘助教）、3 位行政助教及多位研究生兼任助教（TA）協助實驗與理論課程之教學輔導。除金工廠配置技士外，另有 2 位技術專員及 1 位技術士支援實驗室之儀器維護，行政支援相當充裕。

除課堂教學外，該校提供 Moodle 數位學習平台供學生數位學習，惟使用之教師與課程數均偏低。該系亦建置「科學園」數位平台，提供全國師生物理相關活動及開放大眾對科學問題的探討。

該系自 100 學年度入學之學士班、碩士班及博士班學生訂有英文畢業資格檢定門檻，惟學生英文能力之提升情形，有待持續追蹤。由於該系提供豐富的「教育學程」師資培育課程，約有 50% 的學生朝高中教職之生涯發展。另該系與光電科技研究所合開之「光電學分學程」，規劃應修學分數至少 20 學分，其中必修科目 10 學分，修習科目須有半數以上學分不屬於學生本系所、輔系或其他學程應修之科目，可提供學生另一種職涯發展之選擇。

該系對於學生是否達到核心能力之學習進度，尚未建立檢核機制。目前僅有期中預警制度，但對課外活動與核心能力培育的關係，尚有相當大的成長空間。目前該校雖已經建立課程地圖與 e-portfolio。惟前者對專業課程的分類仍未打破系所疆界，無法滿足學習動機極強學生之跨系院學習規劃。對於 e-portfolio 的使用學生概念十分含糊，有待該系進一步強化該系統之功能及廣泛推廣，做為學生自我檢視核心能力學習進展以強化學習動機之平台。

在學生生涯規劃輔導方面，該系曾舉辦業師蒞校演講「就業求職講座」活動、開設「物理教學實習」課程及利用教學卓越計畫進行「企業參訪」，安排學生參訪與物理相關產業或研究機構，幫助學生瞭解未來的工作環境。每年寒暑假舉辦5天4夜的物理研習營及舉辦「家長座談會」招生宣導網羅優秀高中生；另開設服務學習課程及鼓勵學生參與大專青年物理辯論賽，以訓練學生溝通表達，團隊合作及推理思考能力之養成。

#### 【博士班部分】

該系要求博士生畢業前至少要擔任一學期助教，可以讓博士生學習如何幫助學弟妹們，是溝通與表達能力很好的訓練。

### （二）待改善事項

#### 【共同部分】

1. 教學現場實地訪視時，實驗課均只有研究生教學助教在現場，對於實驗的安全與學生實驗的要求，有待加強。
2. 該系針對學生之職涯輔導相關措施尚待加強。
3. 學生認識及使用 e-portfolio 平台的比率極低。
4. 未建立專業課程之補救教學機制。

### （三）建議事項

#### 【共同部分】

1. 宜加強 TA、助教、行政助理及技術人員的規範與考核。尤其是 TA 的職前訓練，除以成果發表會進行外，宜有嚴謹的遴選機制，建議該系或該校建立 TA 培訓與認證機制。另外實驗課程之任課教師宜在場指導，以達開課職責的執行。
2. 該系宜舉辦留學經驗分享、常態性地邀請業界教師至系演講或定期舉辦業界（如科學園區）及研究機構參訪，以利學生瞭解各種職涯的面向。一方面可強化業界對該系的認識，一方面讓學生瞭解業界生態以提早做生涯規劃。

3. 宜強化 e-portfolio 平台的資料匯入功能，完善學生之學習資料。另一方面透過活動或文宣加強學生對 e-portfolio 的認識，以鼓勵其使用，以做為學生自我檢視核心能力學習進展，強化學習動機之平台。
4. 宜由學士班高年級或研究生擔任課輔助教，協助學習落後學生之課業輔導。

#### 四、學術與專業表現

##### (一) 現況描述與特色

###### 【共同部分】

該系教師近三年發表的 SCI 研究論文數為 188 篇，平均每年每位教師約 2 篇。近三年該系國科會計畫數平均 32 件，平均研究總經費 4,200 佰萬元，與國內其他研究型大學相較，毫不遜色。

該系重視整合型的研究群，如有例行性的高能物理及凝態物理 seminar，帶動研究討論的風氣，增進研究能力。在物理科學教育及科教研究上，該系在國內一直位居龍頭地位，並長期主持我國的奧林匹亞選訓工作，為我國挖掘許多未來的科學研究人才，是一大特色。

目前該系博士班缺額甚多，以 99 學年度為例，核定招生名額為 9 名，而實際註冊人數僅 4 名，而且還有逐年遞減的趨勢，對大多數教師而言，恐面臨找不到博士生來協助以提升其研究質量之現象。博士班學生修業期間，必須通過英文最低檢定標準的要求（如全民英檢中級複試）。少數博士生有機會到國外進行研究或訪問之經驗，這是研究訓練重要的一環，可增進博士生的國際視野及研究能力。

## (二) 待改善事項

### 【共同部分】

1. 該系約有五分之一教師未獲得國科會或教育部研究計畫，該系近年來亦無教師獲得國科會傑出研究獎或教育部學術獎的標竿教師之殊榮，因而不容易爭取到大型研究計畫。
2. 該系教師分屬奈米科學與光電科技 2 領域者，共有 15 位，占全系教師人數的二分之一。然未能建立合作平台，以促進對話交流，並進一步整合出有特色的研究方向。
3. 新聘教師的培育，是系所永續經營的關鍵。近年該系新聘 6 位教師，然未能提供良好的研究誘因與環境，如優先提供碩博士生員額、優先提供系所經費補助及協助加入研究群等，以幫助新進教師成長。

### 【博士班部分】

1. 博士論文之撰寫，並未規定以英文書寫，因而有些博士論文以中文撰寫，減少了英文寫作的訓練。
2. 博士班招生情況不佳，未見該系有積極作為來回應。

## (三) 建議事項

### 【共同部分】

1. 宜積極延攬研究成績斐然的標竿教師，帶領該系教師爭取大型研究計畫，提升該系之研究能量，同時也可解決遞補退休員額的困擾。
2. 宜鼓勵教師組成研究合作群（如表面物理與奈米科學，近代光學與光電科技），定期召開 seminar，以增進學術研究之交流與競爭力。
3. 對於新聘教師，建議保障指導碩、博士學生人數至少 3 人。此外，而且系上儀器採購經費亦可考量優先補助新聘教師。

### 【博士班部分】

1. 博士畢業論文宜以英文撰寫，以提升用英文發表研究成果之能力。
2. 宜擬定策略因應博士生短缺的問題，如提供足額獎學金、檢討現行入學及畢業規定等，以提升學生報考意願。

## 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】

該系畢業生投入科技產業或高等教育與研究的比例逐年升高，雙軌並行之教育目標已初見成效。該系已設計問卷針對畢業生及畢業生雇主進行滿意度調查，由畢業生之問卷統計結果可知，大部分的畢業生對該系專業知識與技能之傳授給於高度肯定，對目前工作的滿意度以及與就讀科系的相關性極高，顯示該系的教學與輔導工作均已成功達成。

### （二）待改善事項

#### 【共同部分】

1. 依據畢業生系友問卷調查及返校座談結果顯示，大部分畢業系友均表示英文能力是他們畢業後無論在升學或職場上所欠缺的主要能力。
2. 部分系友於就業後，認為學校教育中關於團隊精神、研究能力及工作效率之訓練較為不足。
3. 該系舉辦產業參訪活動之參訪次數及宣導尚待加強。

### （三）建議事項

#### 【共同部分】

1. 宜增加全英文授課課程之開設及鼓勵學生以英文進行書面或口頭報告。另在聽力能力方面，宜鼓勵同學利用網路 YouTube

之開放課程聽取國外全英文上課之物理相關課程，例如 MIT 的開放課程亦有英文字幕，除可提升學生的英文能力，亦可加深物理知識的學習。

2. 該系可透過舉辦球類活動或實驗競賽增加學生之間的互動與合作，並重視專題課程中研究成果的檢核，以加強學生的研究能力。
3. 該系宜每年舉辦產業參訪活動，亦可與系學會的旅遊性活動結合，讓學生有機會接觸高科技的產業工作環境，並瞭解必、選修課程與未來產業工作能力之關聯性。

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。