

理學院

一、單位特色

本院以「窮理致知」為特色，是兼具基礎與產學合作與跨領域合作研究能力的學院，重視各理學領域基礎科目教學，訓練學生畢業後，除繼續攻讀理學院研究所之外，也可往各個應用相關領域繼續深造。研究領域寬廣，除了基礎科學的研究之外，也和工學院、生命學院、醫學院、電資學院及研究中心都建立跨領域合作關係，並重視產學合作，拓展學生畢業後的出路。理學院的教學目標是培養兼具人文素養、創新能力、跨領域學習，國際宏觀、社會關懷與卓越領導的自然科學專業人才。

二、發展目標

為躍進高等教育評鑑世界、上海交大理學領域前 100 排名之願景，本院將以「學生為本」提供師生一流學習與創新的優質環境，培養社會領導菁英與知識創新研究人才，協助國家及世界經濟發展為首要之務。整合內外部資源，持續加強基礎科學研究，並加速跨域產業人才的培育，打造有利於學術研究、市場應用與事業發展的環境，以整體提升師生的產學合作與國際視野。故本院擬定中長程 5 年發展計畫將包括以下 4 項目標：

- (一) 深耕教育：整合及改革院內課程資源，持續提供全校穩固科學教育基礎；扮演高教深耕及 12 年國教的串聯角色。其中，理學院推動理學院科學教育中心的成為理學院的 USR 中心，從事科學普及教學與活動，並與本教的雲嘉南區域教學中心合作，即呼應聯合國永續發展目標的第 4 項：確保包容性、公平性的優質教育、為全民提供終身學習機會。
- (二) 創新研究：以創新基礎研究為本，發展本院各系所之本質特色，已持續發展成為重點優勢，並推動跨域與跨國合作。如物理系凝態科學、光電系奈米與綠能科技、化學系生質材料再應用與食安檢測、地科系能源及水資源開發及應用、電漿所的核融合能源科技等。吻合聯合國永續發展的第 7 項目標，確保人人獲得負擔得起、可靠和永續的現代能源。
- (三) 產學合作：促進產學研合一、培育業界高階人才。規劃完整產學研合作模式與默契，使三方各獲其利，且本系所之畢業生能學有專長，貢獻心力於國內產業上。亦可呼應聯合國永續發展的第 7 項與第 17 項目標
- (四) 國際事務：加強海外國際招生與雙聯學位以擴展學生國際觀，以及發展全球夥伴關係，以達到聯合國永續發展的第 17 項目標，加強實施手段、重振永續發展全球夥伴關係。。

三、發展策略

(一) 綜整資源

1. 系所研究教學空間之改善：除順利完成理學大樓之興建以紓解部分教研空間不足之問題外，將持續解決本院各系所空間老舊及不足之問題。
2. 建構整合型實驗場域，並輔以相關的實驗模組課程，以期大幅增加實驗室設備資源利用率及共享效益，減少實驗設備閒置及浪費；並且規劃整合型實驗場域、共學空間或創客空間，以促進跨域團隊合作，激發創新。
3. 積極爭取員額延攬優秀師資，以擴充基礎科學教學師資，拓展研究與教學的創新。
4. 持續爭取科技部及其他政府部門研究經費，以穩定研究與教學創新之發展。例如：鼓勵優秀年輕教師申請科技部的愛因斯坦培植計畫與哥倫布計畫；籌組績優研究團隊積極申請科技部的跨域整合型計畫、曜星計畫、學術攻

頂計畫；積極向教育部爭取補助基礎科學教育實驗改進計畫，銜接高中探究與實作課程改進的成效。

5. 積極與國內外學校或研究單位（如：中研院南分院）建立長期合作伙伴關係，共同設立教學、研究、或產學相關中心。

(二) 深耕教育

1. 本校學生跨域選修完成率偏低、學習意願不強，其問題主因在於必修課程過多、跨域選修彈性不足，造成院系所間的專業藩籬，也是教學創新無法大幅躍進的癥結所在。秉持著發展與深化大學的學科教學知識（EPCK），理學院規劃「模組化課程」為院本位 EPCK 跨域基地，堅持完整性、聚焦性、跨域性、當代性與一周密集性等特性，做為改進院內課程結構、完善深化知識實踐的起點。
2. 理學院模組化課程宗旨在打破系所框架，提昇跨域知識傳播效率，降低各門模組課程之修課門檻，以因應未來跨域學習趨勢。所架構之模組課程平台將可廣泛應用於各學院課程，並用以激發更多問題導向（problem based）課程的設立。同時，與本校貴儀中心、微奈米中心或其他單位合作，建置符合課程導向需求之實驗場域及整合平台，規劃跨域實驗課程模組，以期讓本校理、工、生醫科系的學生能以現代的技術與儀器為踏板，跨入尖端科技的研究與發明。初步規劃 5 年內，預計累計開設至少 40 門跨域基礎講授模組課程與 20 門跨域實驗模組課程。目前在 106 學年度，理學院已規劃開出 7 門講授模組課程與 6 門實驗模組課程。
3. 模組化課程鼓勵學生在不同系所開設之模組化課程，自由混搭、跨域學習，並以基礎知識測驗、論文、科學性報告、實驗操作、師生課堂互動等多元評量方式取代傳統式一次性考試評量，提升學生「跨域知識實踐」、「創意或創造力」、「解決問題能力」與「批判性思考」等技能學習。
4. 設計課程問卷，調查學生修習密集性跨領域修課程之意願與導向，揭露學習需求，並邀請該領域之學者專家進行授課，以激發學生學習意識、進而提高教師的教學動機與意願。此外，擬建立觀課制度與學生課後意見調查、回饋授課教師，調整教學，以加速院系所課程翻轉。
5. 提升全校共同科目（普物、普化、微積分）之教學品質，擬進行現有選修課程模組化，提高課程選修及學習制度之彈性，並強調實驗教學與程式設計能力之改進。
6. 整合本院現有開設的通識課程，由通識中心設立專屬「科學探索學苑」，規劃增開自然科學領域的通識課程，例如「應用化學與實驗」以及「應用物理與實驗」等課程；以增進本校文學院、社會科學院、管理學院、規劃設計學院各院學生的基本科學素養。
7. 增加產業鏈結課程，力求與科技發展及業界趨勢結合，縮短學用落差。並且強化各系系友會功能，建立系友學術網絡及國際與臺灣工商企業界聯絡網，擴展本院畢業生就業管道。
8. 推薦優秀學生赴海外交流，增加國際視野。同時暫擬定美國史丹佛大學與普渡大學為理學院創新教學改革的標竿學校（按課程結構調整發展情況，亦可能更換海外標竿學校），並挑選院內特定教師、職員組成參訪團，前往理學標竿學校，進行實地考察與觀摩，了解永續發展目標在不同文化下的實踐，並反思回饋至理學院自身的課程改良上。本院在標竿學校的設立

上，選擇了日本東京大學、美國普渡大學、英國南安普敦大學，此四所標竿大學在 2017QS 自然科學類排名分別為 3、9、60、117(成大自然科學排名為 200)。其中，東京大學與普渡大學與本院各系所領域範圍整體較為吻合，為本院研究領域特色發展之標竿對象。史丹佛大學與南安普敦大學則為本院發展創新教學以及應用發展之標竿對象。

9. 爭取科技部或教育部整合型教育計畫向下深耕，以關注南部國、高中基礎科學教育及科學人才的培育，促進在地產業的發展。
10. 除了知識與能力的深耕之外，強健的心理素質也是學生重要的支柱。尤其理學院部分科系的學習門檻較高、課業壓力較重，易造成學生身心健康的問題，因此理學院會特別注重導師制度的落實，將有效運用校內學校心輔組等資源，協助學生心靈發展。

(三) 創新研究

1. 針對臺灣目前政府產業創新研發計畫的推動及發展，本院各系分別將根據其本質特色投入研究領域與創新，（如：數學系的應用數學；物理系的凝態科學、奈米材料、量子資訊及太空等科技；光電系的光電科學、奈米與綠能科技；化學系的生質材料再應用、食安檢測等；地科系的國土監測與地震預警、能源及水資源開發及應用等；電漿所的太空儀器研製及核融合能源科技等）以持續發展成為重點優勢。
2. 積極增加產業界的合作與技術轉移，以科學參與各項社會重大議題與期能在高齡社會、產業轉型、氣候變遷、智慧城市等發展強化跨系所、跨學院或與校內其他單位、中心或其他學術機構之間等合作研究的跨領域連結，打造共同研究團隊的誘因及環境，建立研究技術共用交流之平台，以擴大研究成果效益。

(四) 產學合作

1. 鼓勵並補助理學院師生產學合作參與或舉辦國際級且具前瞻性之研討會議，以隨時掌握新興產業之世界趨勢與技術脈動，營造更多機會與產業界進行合作，共同開發專利，並期望可達技術轉移成果。
2. 鼓勵將本院各系所之研究成果申請專利，並藉由學校的協助進行與業界合作，進行技術移轉或設置創投公司，以創造產值。
3. 規劃完整產學研合作模式與默契，使三方各獲其利，且本系所之畢業生能學有專長，貢獻心力於國內產業上。
4. 結合校友會力量，積極進行產學相關研究，凝聚向心力並回饋母校。

(五) 社會服務

1. 落實各類防疫宣導，維持系所空間環境清潔，建立師生正確防疫觀念。
2. 落實導師制度，有效運用校內學校心輔組等資源，協助學生心靈發展。
3. 強化各系系友會功能，建立系友學術網絡及國際與臺灣工商企業界聯絡網，擴展本院畢業生就業管道。
4. 整合現有院內對外科教資源如：成大天文台、地球科學系博物館，科普列車與全民科學周的科普計劃、以及參與外界科普演講活動邀訪等，以期透過本院科學教育中心的平台推廣，持續達到在地鏈結與社會服務之功能。

四、 年度工作重點

(一) 深耕教育

1. 協助本院各系所提供規劃或執行優質的基礎科學課程、通識課程以及跨領域學程，進行教學創新課程規劃，精簡現有專業課程內容開發微學分課程，預計開設 4 門以知識單元發展的基礎模組課程及 3 門整合性跨域實驗模組課程，推動以學生為本的跨域學習。
2. 規劃增設整合型實驗場域、共學空間或創客空間，以促進跨域團隊合作，並積極推動大三、大四學生參與研究課題，提高優秀學生繼續攻讀研究所的比率。
3. 成立科學教育展演空間及行政辦公室以推動本院科學教育中心作為科學探索與實作的師培中心，並建置國、高中生科學能力與素養培育的開發與推動平台，增進在地鏈結。

(二) 創新研究

1. 延攬國外人才與培育校內傑出年輕學者，並協助資深優良教師培育中生代教研人才。
2. 鼓勵教研人員發表學術研究成果及積極從事有益於國家新資源及新技術的開發及應用。

(三) 產學合作

結合產創趨勢，建立回饋課程改革機制，進行跨域整合教學，協助解決產業面臨之問題，培養學生職涯能力。

(四) 國際事務

配合南向政策持續舉辦國際招生，加強海外招生宣傳。持續以當地授課演講方式，於當地大學進行深度交流及招生活動，藉由授課過程與師生建立情感，提昇其對本校、院之認同度，以提高當地優秀學生至本校、院之報到率，而不再僅以獎學金作為是否報到的考量。

五、 風險評估

(一) 經費不足

經費縮減已是近年的常態，不只是行政經常門的經費不足，研究計畫經費的申請，也是越來越困難。經費的窘困，會降低老師出國移地研究、參與國際研討會、學生申請千里馬計畫之機會，然臺灣需要透過這些管道增進國際的視野，在學術研究上有更多的交流和經驗之吸收，經費不足確實增加目標達成之困難度。

長久以來，教育部與科技部的補助都大多著重於應用科技方面，在經費的申請上，對於從事基礎研究的理學院較為不利；理學院將把握教育部所推動的高教深耕計畫的機會，提出創新教學模式，爭取經費補助。

(二) 空間不足

新建的理學大樓已規劃由物理系與化學系進駐，另有部分空間將由理學院規劃使用。由於理學院部分系所（數學系、地科系、光電系，電漿所）仍有空間不足、系館老舊或空間分散之問題，教學研究空間仍不敷發展需要，此將有礙於人才延攬、教學品質提升與研究中心之成立。因此，理學院將積極爭取物理系與化學系搬遷後，所遺留下的物理二館與理化教學大樓，提供數學系、地科系、光電系，電漿所作有

系統性的整合發展使用。另數學系館老舊且有安全疑慮，將建議改建成新的教學大樓，讓數學系進駐。並積極爭取以成功校區理學大道與勝利路之間的區域為後續發展空間，規劃成理學院特色專區。

(三) 招生不易

少子化將影響入學學生質量、連帶影響對於學生專業學習的要求，另產業界環境與政府政策制定下，影響學生畢業後往專業上發展的能力與意願、及社會與業界對於畢業生專業能力的觀感。使得招生情形近兩年已呈現報名人數少於預備招收人數現象，短期內此現象將持續發生且更惡化，雖然有提供獎學金，或放寬資格考的門檻，但成效仍十分有限，招生人數減少也會連帶影響單位研究能量。

(四) 教師員額爭取不易

與北部國立大學之系所相比，本院負責全校自然基礎課程，教學負擔重，而且聘任時程較長，較不易爭取優秀的師資，不利於教學品質及研究能量再升級。以目前的制度而言，教師員額若缺乏，而且競爭性員額未必能爭取到，無法補足將影響本院正常教學及整體研發進展，系所無法正常教學、研發影響世代交替及延攬年輕優秀人才。

(五) 產學合作

近年來臺灣科技產業景氣不佳，整體大環境衰退，手頭資金不足的情況下，導致業界不願意投入更多的經費在研發事業，也減少與學界產學合作的機會，教師需更積極向業界爭取經費挹注，進行相關的實驗與研究。科技業研發意願之低落，直接影響產學合作計畫之數量。在專利申請方面，大部分的費用現在多需要發明人本身負擔部分經費，校方分攤的比例逐漸減少，且科技部計畫無法直接核銷專利費用，此將嚴重影響到老師申請專利的意願，專利的申請過程複雜且耗時，卻需由教師自行承擔經費成本與作業之不便，將會降低專利申請數。

六、 預期效益

(一) 深耕教育

1. 降低師生比，提升研究及教學工作。
2. 提升學生的核心能力，提供學生更紮實的訓練，提高競爭力，促成多元發展。
3. 增開模組課程，以模組化課程打破系所框架，提昇跨域知識傳播效率。
4. 規劃整合型實驗場域、共學空間或創客空間，以促進跨域團隊合作，激發創新。
5. 規劃增設新的跨領域學分學程，提高學生跨域的機會。
6. 持續進行課程優化調整，培養學生正確的學習態度。

(二) 創新研究

1. 提升研究能量，打造共同研究團隊，爭取科技部及其他部門研究經費，以穩定研究領域發展。
2. 有效強化跨院研究合作，每年擬發表高品質 SCI 論文 200 篇以上，並以 Nature/Science 等國際知名期刊為目標。

3. 持續延攬優秀人才，培育中生代教研人才。

(三) 產學合作

積極爭取各項產學合作，提升合作件數與經費數，鼓勵教師與產業界多方合作機會，以完成規劃完整產學研合作模式與默契。持續支持具有突破性及跨領域的研究團隊，使理學院成為兼具基礎與產學合作研究能力的學院。

(四) 國際事務

1. 教師能夠獲邀前往國際重要學會所舉辦之年會或研討會，擔任專題主講人，並在國際學術組織或活動中扮演重要角色。
2. 拓展教師及學生之國際視野，使其更有意願前往海外進修和研修、深造。
3. 增加英文授課的課程，並增加招收國際生的名額。
4. 發展全球夥伴關係，以達到聯合國永續發展的第 17 項目標。

(五) 突破性研究領域

1. 應用數學與計算物理
 - (1) 與各領域合作大數據的分析與建模。
 - (2) 拓樸材料的理論探討。
 - (3) 發展廣義化緊束模型，處理凝態系統的多元量子化現象。
2. 量子科學
 - (1) 發展量子資訊與量子電腦相關研究：包括量子元件的量子相干性控制。奈米量子元件的非馬可夫量子傳輸及退相干動力理論的建立。以及量子生物學，量子非局域與量子糾纏的探討。
 - (2) 發展量子電漿子學中在常溫下的量子強耦合元件。
3. 奈米科技
 - (1) 開發新的奈米元件以及奈米材料與光學技術
 - (2) 自旋電子學與自旋電晶體的研究與技術發展
 - (3) 鐵磁材料以及拓樸絕緣體的薄膜成長技術的開發。
4. 生醫光電
 - (1) 蛋白質化學與藥物開發。
 - (2) 發展以多重光學影像定位癌細胞，投以光動力殺癌的技術開發。
 - (3) 利用增強表面拉曼散射基板技術，開發可環境汙染物的高感度低偵測極限產品。
 - (4) 發展下一代寬頻無線通訊系統（如：5G），以便打造智慧城市，物聯網等所需的基礎通訊建設。
 - (5) 進一步追求具有高效能、高穩定性且大面積之鈣鈦礦光電子元件之技術，了解其運作之基礎機制，以開發新形態材料與元件結構，並將此技術與太陽能產業或 LED 發光元件產業合作，往量產之目標邁進。
 - (6) 與醫學院和業界合作針對生醫與環境議題研究。
5. 能源與環境
 - (1) 發展綠能化學以達環境減碳與催化節能的目標。
 - (2) 加強投入電漿量測技術研發及磁化電漿科學實驗研究，以利核融合研究的發展。
 - (3) 核種於緩衝材料及母岩之吸附與擴散行為研究。
 - (4) 應用穩定同位素建立臺灣本土傳產品產元特性鑑識指標。

6. 太空天氣與太空科技

- (1) 結合福衛三號與七號資料，建立領先全球的太空天氣預報模型。
- (2) 建立太空儀器組裝、測試與校正系統，並具備尖端儀器製造、執行科學衛星與探空火箭實驗任務能力。
- (3) 加強國內外或跨校、跨領域合作，共同參與國內外衛星科學酬載儀器的製作與科學任務。

7. 重力與宇宙論

- (1) 發展量子重力理論。
- (2) 積極投入重力波的相關研究。
- (3) 積極參與宇宙反物質與暗物質的測定計畫（AMS project）。