國立屏東教育大學化學生物系 98 學年度第 2 學期 第 3 次系課程委員會暨第 2 次臨時系務會議紀錄

時間：99 年 6 月 8 日（星期二）中午 12 時 10 分

地點：林森校區科學館三樓系會議室

主持人：陳存仁主任

紀錄：吳君慧

出席人員：如簽到單

壹、宣讀上一次系務會議決議執行情形：

案由	決議	執行情形
本系教育目標之子領域專業分工規劃案，請 討論。	1. 將「能源科技」與「前瞻材料」合併為「材料科技」領域，由黃子瑜老師擔任召集人。 2. 將「分子生物」與「醫藥科技」合併為「生化科技」領域，由樊琳老師擔任召集人。 3. 各子領域擇期集會討論，於兩週後提送系課程委員會討論子領域之目標導向、專業培育重點、課程設計與授課範疇之規劃。	於本次會議討論。
擬修改本系課程架構，請討論。	提送系課程委員會討論。	於本次會議討論。

貳、提案討論：

提案一

提案單位：化學生物系

案由：本系教育目標之子領域專業分工規劃案，請 討論。

說明：1. 經 99.05.20 98 學年度第 2 學期第 3 次系務會議決議通過，於本次會議討論。

2. 「生化科技」領域課程規劃如附件 1。

決議：修正後通過。

提案二

提案單位：化學生物系

案由：擬調整本系部分課程開課方式及大學部自由選修學分數上限，請 討論。

說明：1. 經 99.05.20 98 學年度第 2 學期第 3 次系務會議決議通過，於本次會議討論。

2. 目前大學部課程集中於大二，為均化學生於各年級之修課負擔，宜將部分課程分散至大三、大四。

3. 為加強研究生論文閱讀與口語呈現能力，擬將碩士班「生物化學書報討論」與「材料化學書報討論」課程，由一學期兩學分兩小時調整為兩學期（每學期一學分一小時）。

4. 為擴大學生學習範圍，擬將自由選修由 10 學分開放至 20 學分。

決議：

1. 調整大學部植物生理學、有機合成化學、應用生物資訊學等課程如下：

課程代碼	任課老師	課程名稱	學分	時數	必選修	一年級		二年級		三年級		四年級	
						上	下	上	下	上	下	上	下
CBU2114	黃鐘慶	植物生理學 Plant Physiology	3	3	選						3(3)		
CBU2231	陳存仁	有機合成化學 Organic Synthesis	3	3	選							3(3)	
CBU2420	樊琳	應用生物資訊學 Application of Bioinformatics	3	3	學程 必修							3(3)	

2. 調整碩士班生物化學書報討論、材料化學書報討論課程如下：

課程代碼	任課老師	課程名稱	學分	時數	必選修	第一學年		第二學年	
						上	下	上	下
CBI2220	協同教學	生物化學書報討論 Seminars in Biochemistry	2	2	必選			1(1)	1(1)
CBI2125	協同教學	材料化學書報討論 Seminars in Material Chemistry	2	2	必選			1(1)	1(1)

3. 自由選修開放至 20 學分。

4. 適用於 97 學年度以後入學學生，提送院課程委員會議討論。

參、臨時動議：無。

肆、散會：同日下午 13 時 30 分。

生化科技領域課程規劃

一、目標導向

- 培育生化科技專長領域之科學人才：具學術研究及技術創新之興趣與潛能的學生，具備進入生化科技等相關領域繼續深造之基礎，並有能力參與產官學研相關機構之科學研發、技術服務、生產製造及行銷推廣等工作。
- 培育具備人文關懷與科學精神之博雅人才：在本校兼重教育、人文、社會與藝術素養之多元課程薰陶下，學生將有能力勝任科技推廣之文教工作，如科學博物館、科學刊物、傳播媒體等，成為科學普及、提升國民科學素養之重要基石。
- 培育優質國中小自然科學教師：具有教育熱忱之學生，在修習教育學程後，將可擔任體制內及體制外之自然科學教師。

二、專業培育重點

- 生化科技為當代科技主流之一，本領域課程整合本系專業師資，建立儀器設備完善優良之研究實驗室，以豐碩的研究成果為基礎，開設基礎性及進階性之理論及實驗技術課程，進行分子層級之教學實驗，達到培育化學生物跨學門專業人才之目標。
- 生化科技是結合化學及生命科學專業知識及技能的具體實現。本領域培育重點在以化學、生物學、生物化學及分子暨細胞生物學為核心架構，循序漸進安排生物技術及醫藥科技相關理論與技術之課程，以期學生能在基礎知識、應用分析與實作技能上，進行全方位學習。
- 本領域注重學生兼容理論與實務之專業學習，並積極落實跨學門、跨領域之新世代人才培育，使受培育學生擁有符合社會期待之專業智能，且透過部分課程採用全英語教學的磨練，使學生成為具國際競爭力之人才，促使本系成為生化科技學術研發人才培育重點單位。

三、課程設計

生化科技為本系課程發展之重要分支，亦為現今生命科學領域中研究與應用皆不可或缺之元素。本系生化科技課程設計理念，首重於基礎知識與理論之紮實學習，加強學生各方面之聯想能力，以為未來多樣發展之礎石。課程包含微觀之分子層次並延伸至巨觀之生物運作，同時配合各個基礎理論與科技講授課程，加入相關實際技術操作，使理論與技術能融為學習之一體。結合本系發展之另一重要分支—材料化學，更可擴展生化科技的應用層面。在以此為基礎的課程架構下，學生不僅於生命科學部分有相當完整之訓練，同時亦將接觸到各應用發展之可能方向，日後不僅可選擇進入研究所繼續深造，亦可跨入產業界、科技服務界、教育推廣與各種相關領域，成為科技推動的中堅人才。

- **基礎科目：**本系生化科技之核心理論實行重點在於建立學生以細微分子層次探討生命現象之觀念，同時加入以此類理論所建立之技術概要，故本系規劃之核心理論科目為普通生物學、生物化學、分子暨細胞生物學及分子生物技術。當核心科目建立微觀之概念後，必須給予生命個體運作之整體知識，並探討對於既有現象及問題之關聯性，以增強學生未來在生化科技領域之應用性。本系規劃之相關科目為微生物學、動物生理學、植物生理學、結構生物學、免疫學、腫瘤生物學、生物物理化學等。
- **進階科目：**為加強各技術之應用深廣度及分析探討實驗結果之能力，同時連結未來產官學研之不同走向，本系規劃相關進階應用課程及工具課程，以擴展學習成果。本系規劃之相關進階科目為天然物化學、應用生物資訊學、基因體科學、微生物生化工程特論、植物生物技術特論、疫苗之原理及製作、藥物設計原理與開發、科技法律概論等。
- **實驗科目：**本系生化科技之核心技術實行重點在於建立學生實際操作各項實驗的能力，以解決問題之模組為出發點，並藉由結果探討加強理論與技術的結合。本系規劃之核心技術科目為普通生物學實驗、生物化學實驗、分子及細胞生物實驗、應用生物科技實驗。在具備以上基礎實驗能力後，學生可選修專題研究，培養獨立科學探究能力。

藉由本系規劃之整合性生化科技課程，訓練學生以學習生化科技為宗旨，了解生命的奧妙及密切互動性，以培養學生尊重生命的態度。同時以科技為手段，訓練學生如何融合現代科技以研究生命科學相關的課題，培養如何以科技進行研究、探討並推進生命科學相關課題。鑑於生化科技涵蓋範圍之廣，為使學生學習更為聚焦，本領域規劃兩個課程模組，引導學生依興趣修習。除系定必修與模組必修課程外，上述領域課程皆可互相選讀。每一模組需修習至少 26 學分。

- ✚ **分子生物模組必修課程：**較偏重生化科技領域之基礎理論，適合對未來發展方向尚未鎖定之同學選讀。日後可延伸之領域廣泛。必修課程為生物化學（二）、分子暨細胞生物學（二）、分子生物技術、應用生物資訊學、基因體科學。必修實驗課程為生物化學實驗、分子及細胞生物實驗、應用生物科技實驗及專題研究。
- ✚ **醫藥化學模組必修課程：**較加強藥物開發之相關主題，適合對醫藥領域有興趣之同學選讀。必修課程為分子暨細胞生物學（二）、動物生理學、天然物化學、免疫學、藥物設計原理與開發。必修實驗課程為生物化學實驗、分子及細胞生物實驗、應用生物科技實驗及專題研究。

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	科學英文導讀
能力指標	☐ 專業基礎科學概念 ☒ 科學閱讀與理解 ☒ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ☒ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☒ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ☐ 科學創造力養成 ☒ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☒ 外語能力及國際化
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因由高中至大學之一大學習衝擊為使用原文教科書，故此課程為協助大一學生銜接大學之科學課程而開設。 2. 學生在修習此課程後，希望能克服閱讀原文書之心理障礙，了解基本文義。 3. 本課程之基本預定要求為 1000 個常用科學相關單字（包括動詞、名詞、形容詞之熟悉），基本敘述句法之了解，及重要字首、字根之判讀。
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由簡入繁，依序選讀科學文章約 14 篇。內容以生命科學、化學、材料、環境等一般性科學議題探討為之，進行導讀。 2. 每篇文章標出重要句型、單字，逐一分析、討論。 3. 文義重點擷取之訓練。 4. 技術性說明之閱讀訓練，如實驗步驟、儀器操作程序。 5. 可運用簡單科學英文進行說明、演示或操作。

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	普通生物學（上）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ☐專業技術實作 ☐跨領域整合學習 ☐專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ☐外語能力及國際化
教學目標	<p>This course will expose students to important topics in general biology. The topics covered include the life of the cell, cellular reproduction and genetics</p>
課程綱要	<p>(A)The chemistry of life</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.The Chemical Context of Life 2.Water and the fitness of the environment 3.Carbon and the molecular diversity of life 4.The structure and function of large biological molecules <p>(B)The Cell</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.Introduction to the cell 6.Membrane structure and function 7.Metabolism 8.Cellular respiration 9.Photosynthesis 10.Cell communication 11.Cell cycle <p>(C)Genetics</p> <ol style="list-style-type: none"> 12.Meiosis and sexual life cycle 13.Mendel and the gene idea 14.The chromosomal basis of inheritance 15.The molecular basis of inheritance 16.From Gene to protein 17.Regulation of gene expression

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	普通生物學（下）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ☐專業技術實作 ☐跨領域整合學習 ☐專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ☐外語能力及國際化
教學目標	<p>This course will expose students to important topics in general biology. The topics covered include mechanisms of evolution, biodiversity, and animal physiology</p>
課程綱要	<p>(A)Mechanisms of evolution</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Genomes and their evolution 2.The evolution of population 3.The origin of species 4.The history of life on Earth <p>(B)Biological diversity</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.Virus 6.Bacteria, Archaea and Protists 7.Fungi 8.Animal diversity 9.Invertebrates 10.Vertebrates <p>(C)Animal form and function (This part will focus on animals <u>BESIDE HUMAN</u>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 11.Basic principles of animal form and function 12.Nutrition 13.Circulation and Gas exchange 14.The immune system 15.Osmoregulation and excretion 16.Hormones and the endocrine system 17.Reproduction 18.Development

	19. Nervous system 20. Sensory and motor mechanisms
--	--

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	生物化學（一）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lead students to understand the chemistry of bio-macromolecules, particularly protein, lipids, carbohydrates and nucleic acids. 2. Illustrate the relationship of the structure and function of these bio-macromolecules. 3. Discuss how the interactions among these bio-macromolecules govern the cycle of the life.
課程綱要	<p>For biochemistry I, the part I, the foundation of biochemistry and the structure and function of biomolecules will be covered.</p> <p>Chapter 1 - Foundations of biochemistry</p> <p>Chapter 2 - properties and influence of Water</p> <p>Chapter 3 - Amino acid, peptides, and proteins</p> <p>Chapter 4 - 3D structure of protein</p> <p>Chapter 5 - Protein function</p> <p>Chapter 6 - Enzymes mechanisms and kinetics</p> <p>Chapter 7 - Carbohydrate and glycobiology</p> <p>Chapter 8 - Nucleotides and nucleic acid</p> <p>Chapter 9 - DNA-based information technology</p> <p>Chapter 10 - Lipids</p> <p>Chapter 11 - biological membranes and transport</p> <p>Chapter 12 - Messengers, Receptors, and Biosignaling</p>

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	生物化學（二）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<p>Biochemistry II will introduce the BIOENERGETICS AND METABOLISM. Although metabolism embraces hundreds of different enzyme-catalyzed reactions, the major concern in Biochemistry II is the central metabolic pathways, which are few in number and remarkably similar in all forms of life. Studied with this perspective, metabolism provides fascinating and revealing insight to life, with countless applications in medicine, agriculture, and biotechnology.</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioenergetics 2. Glycolysis, Gluconeogenesis, and the Pentose Phosphate Pathway 3. Principles of Metabolic Regulation 4. The Citric Acid Cycle 5. Fatty Acid Catabolism 6. Amino Acid Oxidation and the Production of Urea 7. Oxidative Phosphorylation 8. Carbohydrate Biosynthesis in Plants and Bacteria 9. Lipid Biosynthesis 10. Biosynthesis of Amino Acids, Nucleotides, and Related Molecules 11. Hormonal Regulation and Integration of Mammalian Metabolism

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	分子暨細胞生物學（一）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ☐專業技術實作 ☐跨領域整合學習 ☐專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ■外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程分子暨細胞生物學（一）主要以分子層次之細微角度探討遺傳學現象（主要集中在基因與基因體的部份），藉由解釋各分子之間的作用，以了解其間之相互影響力及各種組成構造，並經由進一步深入了解細胞內各種與遺傳相關的生物反應分子機制，例如複製、轉錄、轉譯、核酸修復及重組、基因調控等相關過程，以求深入了解分子遺傳學之知識。</p>
課程綱要	<ul style="list-style-type: none"> (01)The Structures of DNA and RNA (02)Genes, Genomics, and Chromosomes (03)DNA Replication (04)The Mutability and Repair of DNA (05)DNA Recombination (06)Transcription (07)RNA Processing (08)Transcriptional control of gene expression (09)Post-Transcriptional Gene Control (10)Translation (11)Protein structure and function

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	分子暨細胞生物學（二）
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<p>分子暨細胞生物學（二）主要是以分子生物學的语言探討細胞構造、功能與發育的課程，介紹範圍涵蓋細胞內膜系構造和傳導、細胞區間化和蛋白質分類、胞內物質傳送、細胞骨架、細胞外基質與細胞整合、細胞分裂週期與計畫性凋亡等等，最後再討論細胞與細胞間的相互作用以及相關之現象，如分子發育機制等，以期讓學習者對細胞生物具備充分的概念。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 01. Visualizing, Fractionating, and Culturing Cells 02. Biomembrane Structure 03. Transmembrane Transport of Ions and Small Molecules 04. Moving Proteins into Membranes and Organelles 05. Vesicular Traffic, Secretion, and Endocytosis 06. Cell Signaling I: Signal Transduction and Short-term Cellular Responses 07. Cell Signaling II: Signaling Pathways that Control Gene Activity 08. Cell Organization and Movement I: Microfilaments 09. Cell Organization and Movement II: Microtubules and Intermediate Filaments 10. Integrating Cells into Tissues 11. Regulating the Eukaryotic Cell Cycle 12. Cell Birth, Lineage, and Death 13. The Molecular Cell Biology of Development

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	分子生物技術
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 □ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程之開設有助於學生了解當代生物技術之進展，從基礎分子理論至實際應用於微生物、動植物乃至於診斷醫藥用途等的相關層次來串聯整個生物技術的脈動，預期能幫助學生對生命技術之理論面及應用面有著更深一層的體驗。課程主要分成兩個部分，第一部分介紹現代生物技術在基因實際操作面上常用的相關知識與概念，如基因構築、載體應用、序列突變設計、基因轉殖等等，第二部分則是探討生物技術相關的應用，如分子診斷、醫療用品製造及疫苗生產、殺蟲藥劑、動植物基因改造以及基因治療等，以期讓學習者對生物技術具備基礎面以及相關應用的完整概念。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. DNA: structure and function 3. Basic techniques in gene analysis 4. Vectors 5. PCR 6. Cloning a gene 7. Gene identification 8. Creating mutations 9. Protein production and purification 10. Genome sequencing projects 11. Post-genome analysis 12. Engineering plants 13. Engineering animal cells 14. Engineering animals

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	植物生理學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ☐專業技術實作 ☐跨領域整合學習 ☐專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ■外語能力及國際化
教學目標	<p>本門課程主要為探討植物內在之各種生理現象以及其對不同外在環境因子反應的學科，將已知之物理、化學原理運用在植物上以闡釋植物生理的運作機制。課程以植物細胞為出發點，再探討植物整體之生理反應，涵蓋了水分及礦物營養的吸收與輸導、光合作用、呼吸作用、基因表現及訊息傳導、形態發育、植物荷爾蒙、開花控制、逆境生理等領域，以期讓學習者了解植物生理的基礎知識。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1.Plant Cells, Water, and Water Balance of the Plants 2.Mineral nutritions and Solute transport 3.Photosynthesis 4.Translocation in the phloem 5.Respiration and lipid metabolism 6.(1)Assimilation of mineral nutrients (2)Secondary metabolites and plant defense 7.Cell Walls: structure, biogenesis, and expansion 8.Growth and development 9.Light control of plant development 10.Plant hormone 11.The control of flowering 12.Stress physiology

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	微生物學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>介紹微生物學之基礎知識、免疫與微生物應用的領域。授課內容包括微生物種類、生理控制、遺傳工程技術、致病機制與微生物的應用。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microbiology 2. Fundamentals of Microbiology 3. Chemical Principle 4. Observing Microorganisms 5. Functional Anatomy of Prokaryotic and Eukaryotic Cell 6. Microbial Metabolism 7. Microbial Growth and Control 8. Microbial Genetics 9. Classification of Microorganisms 10. The Prokaryotes, Eukaryotes, Viruses and Prions 11. Interaction Between Microbe and Host 12. Microorganism and Human Disease 13. Environmental and Applied Microbiology

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	天然物化學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 □ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 □ 外語能力及國際化
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使學生認識天然物化學的研究方法 2. 使學生了解天然物與藥物來源的關係，能清楚了解具生理活性化合物的來源及其分類，並熟知各類活性成分之提取方法與作用機制。 3. 使學生瞭解天然藥物之結構分析方法及生合成途徑。 4. 培育學生對天然產物的基礎知能培養，引發未來對藥物相關領域之研究興趣。
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 天然物有效成分之提取與分離 2. 天然物化學成分的結構研究方法 3. 生物鹼-結構、性質、純化與鑑別 4. 苷類-結構、性質、純化與鑑別 5. 醌類-結構、性質、純化與鑑別 6. 香豆素和木質素-結構、性質與鑑定 7. 黃酮-結構性質、純化與鑑別 8. 萜類及揮發油-生源、結構與分離 9. 皂苷-結構、性質、分離與鑑定 10. 強心苷-結構、性質與分離 11. 動物藥成分-膽汁酸、蟾酥、麝香 12. 天然物化學研究與開發

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	應用生物資訊學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ■專業技術實作 ■跨領域整合學習 □專業倫理與法律 □就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ■外語能力及國際化
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduce the bioinformatic-related databases to the students. 2. Lead the students to be able to retrieve the appropriate information from the database. 3. Introduce the basic data analysis tools to investigate the life science-related data, particularly focused on DNA and protein sequence analysis. 4. Students should learn how to interpret the data and integrate the information from the data analysis. 5. Students should learn how to use the information to formulate a hypothesis or build a model.
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction - overview the major players in the bioinformatic field 2. Genome organization and evolution - Genomic databases 3. Information retrieval from web-based biological databases - Sequence databases and its derived databases 4. Assessing pairwise sequence similarity: BLAST and FASTA 5. Creation and analysis of protein multiple sequence alignment 6. Phylogenetic analysis 7. Predictive methods using DNA sequences 8. Predictive methods using RNA sequences 9. Predictive methods using protein sequences 10. Protein structure prediction and analysis 11. Using DNA microarrays to assay gene expression 12. Proteomics and protein identification

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	結構生物學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 □ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程注重於使學生對於核酸、蛋白質等生物巨分子之序列、結構與功能的重要性質與相互關連性具有清晰的認知，並介紹現代結構鑑定方法和未來發展，建立未來深入生命科學研究的基礎。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. From Sequence to Structure <ul style="list-style-type: none"> ➢ Bonds that Stabilize Folded Proteins ➢ Importance and Determinants of Secondary Structure ➢ Structure Properties of the Alpha Helix ➢ Properties of the Beta Sheet ➢ Prediction of Secondary Structure ➢ Folding ➢ Tertiary Structure ➢ Membrane Protein Structure ➢ Protein Stability ➢ The Protein Domain ➢ Protein Motifs ➢ Quaternary Structure ➢ Protein Flexibility 2. From Structure to Function <ul style="list-style-type: none"> ➢ Recognition, Complementarity and Active Sites ➢ Location of Binding Sites ➢ Nature of Binding Sites ➢ Catalysis: Overview ➢ Active-Site Geometry ➢ Stabilization of Transition States ➢ Redox Reactions

- Active-Site Chemistry
- Cofactors
- Multifunctional Enzymes
- Multifunctional Enzymes with Tunnels

3. Control of Protein Function

- Regulation by Degradation
- Control of Protein Function by Phosphorylation
- Regulation of Signaling Protein Kinases: Activation Mechanism
- Regulation of Signaling Protein Kinases: Cdk Activation
- Control by Proteolysis: Activation of Precursors
- Protein Splicing: Autoproteolysis by Inteins
- Glycosylation
- Protein Targeting by Lipid Modifications
- Methylation, N-acetylation, Sumoylation and Nitrosylation

4. From Sequence to Function

- Sequence Alignment and Comparison
- Protein Profiling
- Structure from Sequence: Homology Modeling, Profile-Based Threading and "Rosetta"
- Protein Superfamilies
- Strategies for Identifying Binding Sites
- Strategies for Identifying Catalytic Residues
- Amyloids and Serpins: Metastable Protein Folds
- Starting From Scratch: A Gene Product of Unknown Function

5. Synchrotron Light Source Structural Biology

6. Protein Crystallography in Structural Biology

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	免疫學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 □專業技術實作 ■跨領域整合學習 □專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 □外語能力及國際化
教學目標	<p>免疫學將有系統介紹人體免疫反應、免疫細胞的種類及功能、抗原刺激與抗體分泌機轉、細胞免疫與體液免疫運作機轉、補體產生與防禦功能、免疫細胞於體內的監控與發炎機轉、細菌、黴菌及病毒感染後的體內免疫反應、過敏反應、腫瘤免疫、自體免疫及移植免疫反應等機制。使學生對基礎及臨床免疫有基本與綜合的了解。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basic concepts and History of Immunology 2. Innate Immunity 3. Antigen Recognition by B-cell and T-cell Receptors 4. The Generation of Lymphocyte Antigen Receptors 5. Antigen Presentation to T lymphocytes 6. Signaling Through Immune System Receptors 7. The Development and Survival of Lymphocytes 8. T-cell Mediated Immunity 9. The Humoral Immune Response 10. Dynamics of Adaptive Immunity 11. Mucosal Immune System 12. Failures of Host Defense Mechanisms 13. Allergy and Hypersensitivity 14. Autoimmunity and Transplantation 15. Manipulation of the Immune Response 16. Evolution of the Immune System

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	腫瘤生物學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 □ 外語能力及國際化
教學目標	<p>腫瘤生物學的課程提供學生瞭解腫瘤形成發生之過程，將介紹癌形成過程（oncogenesis）中，基因與腫瘤的關係、腫瘤的起源、基因表現與調節、致癌基因與抑癌基因的表現、細胞訊息傳遞途徑、基因突變與腫瘤的關係等項目。讓學生具備癌症基礎研究的能力。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Burden of Cancer 2. Nature and Nurture in Oncogenesis 3. DNA Replication and the Cell Cycle 4. Regulation of Growth: Growth Factors, Receptors and Signaling Pathways 5. Oncogenes / Tumor Suppressor Genes 6. Apoptosis 7. Telomeres and Senescence 8. Cancer is More Than a Genetic Condition 9. Cell-Matrix Adhesion, Cell-Cell Interactions and Malignancy 10. Tumor Immunity and Immunotherapy 11. Angiogenesis 12. Diagnosis of Cancer 13. Treatment of Cancer: Chemotherapy and Radiotherapy 14. Genomics and Proteomics in Cancer Research and Diagnosis

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	生物物理化學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ☐ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☐ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>深入探討功能性蛋白質的核心課程，介紹以尖端科學儀器研究生命科學現象的方法，內容包含各種光譜學、生物能量與電子傳遞系統及蛋白質結構與功能的探討，配合實例的說明及驗證，期使學生能將蛋白質的純化系統、酵素動力學及功能性結構研究等關鍵知識融會貫通。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biological Macromolecules 2. Thermodynamics and Biochemistry <ul style="list-style-type: none"> ➢ 1st law of thermodynamics ➢ 2nd law of thermodynamics ➢ The standard state 3. Molecular Thermodynamics 4. Methods for the separation and characterization of macromolecules <ul style="list-style-type: none"> ➢ Diffusion ➢ Sedimentation ➢ Electrophoresis and IEF 5. X-ray diffraction 6. Structures at atomic resolution <ul style="list-style-type: none"> ➢ Theory of X-ray Diffraction ➢ The structure factor ➢ The phase problem ➢ Fiber Diffraction 7. Scattering from solutions of Macromolecules <ul style="list-style-type: none"> ➢ Light scattering ➢ Small-angle X-ray scattering 8. Protein folding 9. Single-Molecule methods

10. Circular Dichroism

11. Absorption spectroscopy

- Electronic absorption
- Vibrational Absorption
- Raman scattering

12. Mass spectroscopy of macromolecules

- Determining molecular weights of biomolecules
- Sequencing by mass
- Probing 3D structure by mass

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	基因體科學
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 □ 專業技術實作 □ 跨領域整合學習 □ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ■ 外語能力及國際化
教學目標	<p>自人類及多種生物的基因體序列被陸續解碼後，科學界即邁向所謂“後基因體時代”，利用已知之大量資訊進行基因功能分析、DNA 或蛋白質交互網絡及蛋白質體學等研究成為重點。本課程針對後基因體時代的各項相關研究進行規劃，內容涵蓋基因體計畫、基因體定序與註解、單點核酸多樣性及其鑑定與應用、功能基因體學的各项研究策略與技術、基因體學在生命科學上之應用、以及基因體學所可能衍生的問題等。期望透過本課程建立對基因體科學的認知。</p>
課程綱要	<p>Genome Projects: Organization and Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ The human genome project ➢ Animal genome project ➢ Plant genome project ➢ Microbial genome project <p>Genome Sequencing and Annotation</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Automated DNA sequencing ➢ Genome sequencing ➢ Genome annotation ➢ Functional annotation and clusters of gene families <p>SNPs and Variation</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ The nature of single nucleotide polymorphisms ➢ Linkage disequilibrium and haplotype maps ➢ Applications of SNP technology ➢ SNP genotyping <p>Gene Expression and the Transcriptome</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Parallel analysis of gene expression: Microarray ➢ Parallel analysis of gene expression: RNA sequencing

- Single-gene analyses
- Properties of transcriptomes
- Evolutionary and ecological functional genomics
- Gene expression databases

Proteomics and Functional Genomics

- Functional proteomics
- Structural proteomics
- Functional genomics
- Genetic fingerprinting

Integrative Genomics

- Metabolomics

In silico genomics

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	微生物生化工程特論
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ☐ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☐ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>介紹工業界目前主要的應用性微生物菌種及特定高經濟價值生技產品的生產製程，闡述各類生化反應器的設計與分析、蛋白質生產分離與酵素固定化原理，使理論與實務合而為一。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Microbial Biotechnology 2. The microbial growth and control 3. Fundamentals of enzyme kinetics 4. Enzyme preparation 5. Biosensors 6. Enzyme reactions in nonconventional phase systems 7. The preparation and kinetics of immobilised enzymes 8. The large-scale use of enzymes in solution 9. Immobilised enzymes and their uses

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	植物生物技術特論
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■專業基礎科學概念 ■科學閱讀與理解 ■科學專業表達能力培養 ☐專業技術實作 ☐跨領域整合學習 ☐專業倫理與法律 ■就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■科學創造力養成 ■溝通協調與邏輯規劃能力 ■外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程之開設有助於學生了解當代植物生物技術之進展與應用，以期刊閱讀與討論為中心，從基礎分子理論至實際應用層面來串聯整個植物生物技術的脈動，預期能幫助學生對植物生物技術之理論面及應用面有著更深一層的體驗。</p>
課程綱要	<p>本課程為進階課程，課程將以特定之植物研究主題為核心，以研究期刊講授及討論為主，同時規劃與教學內容相關的問題，加強學生思考與討論的能力。課程原則涵蓋現代植物生物技術在基因實際操作面上常用的相關知識與概念，並著重於討論研究案例之技術原理與應用，如植物基因組、植物組織培養、植物基因轉殖及載體、植物有用基因介紹、植物分子農場、植物生物反應器、GMO 之環境影響評估、植物分子標誌、植物品種分子檢測、植物二次代謝途徑及其應用、植物生物技術在農業之應用及展望等課題。</p>

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	藥物設計原理與開發
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ■ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 ☐ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使學生了解藥物如何在體內參與反應及發揮藥效 2. 引導學生認識新藥設計的一般原理 3. 使學生了解藥物化學中的特殊議題，認識藥物化學研究的重點
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藥物作用標靶-脂質 2. 藥物作用標靶-蛋白質 3. 藥物作用標靶-酵素 4. 藥物作用標靶-受體 5. 藥物作用標靶-核酸 6. 藥物動力學-吸收、分佈、代謝、排除 7. 先導化合物-來源與發現 8. 藥物設計與優化 9. 藥物的開發 10. 構效量化關係 11. 組合式合成 12. 電腦模擬 13. 個論

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	普通生物學實驗
能力指標	☐ 專業基礎科學概念 ☐ 科學閱讀與理解 ☒ 科學專業表達能力培養 ☒ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☒ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ☒ 科學創造力養成 ☒ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程配合普通生物學之課程內容，藉由學生實地操作實驗，以達成由實做中學習並驗證課堂學習內容的效果。</p>
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 顯微鏡使用及顯微測量 2. 動植物細胞觀察 3. 細胞的生理現象 4. 酵素反應 5. 細胞呼吸作用 6. DNA 模型製作 7. 微量吸取器使用與維護 8. 細胞分裂（細胞分裂觀察、細菌培養、OD 值測量） 9. DNA 與限制酵素（限制酵素作用、電泳觀察） 10. 原生質體的分離與培養 11. 發育—植物花器觀察（阿拉伯芥（野生型 vs 突變株））

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	生物化學實驗
能力指標	☐ 專業基礎科學概念 ☐ 科學閱讀與理解 ☒ 科學專業表達能力培養 ☒ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☒ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ☒ 科學創造力養成 ☒ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>本課程配合生物化學之課程內容，藉由學生實地操作實驗，以達成由實做中學習並驗證課堂學習內容的效果，使學生具實際操作基礎生化實驗之能力。</p>
課程綱要	<p>Exp1. plasmid DNA 分離（菌體接種） Exp2. plasmid DNA 切解與純化 Exp3. genomic DNA 分離 Exp4. Polymerase chain reaction Exp5. total RNA 分離 Exp6. 生物體內蛋白質 抽取與粗分 Exp7. 粗蛋白質純化與濃縮 Exp8. 蛋白質濃度測量 Exp9. 蛋白質電泳與分子量測定 Exp10. 酵素活性偵測</p>

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	分子及細胞生物實驗
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ☐ 科學閱讀與理解 ☐ 科學專業表達能力培養 ■ 專業技術實作 ☐ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ■ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ■ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	使修課學生具實際操作基礎分子生物及細胞生物實驗之能力。
課程綱要	<p>RT-PCR</p> <p>Recombinant DNA construction, protein induction and detection</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Recombinant DNA construction ➢ Bacteria Transformation ➢ Protein induction and cell lysate preparation ➢ Protein quantification and SDS-PAGE electrophoresis ➢ Western blotting ➢ Gel imaging <p>DAPI chromosome stain and fluorescence microscope image analysis</p> <p>Whole mount and fluorescence microscope image analysis</p> <p>Tissue printing</p> <p>Paraffin sections</p>

國立屏東教育大學化學生物系教學課程綱要

科目名稱	應用生物科技實驗
能力指標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專業基礎科學概念 ☐ 科學閱讀與理解 ■ 科學專業表達能力培養 ■ 專業技術實作 ■ 跨領域整合學習 ☐ 專業倫理與法律 ☐ 就業競爭力（證照、公職及產業連結） ☐ 科學創造力養成 ■ 溝通協調與邏輯規劃能力 ☐ 外語能力及國際化
教學目標	<p>實驗內容與設計以研究型為導向，使修課學生具實際操作現代生命科學基因重組蛋白製備與分析實驗之能力，注意事項如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗內容多屬進階級，單次實驗時間大多需超過四小時，選修本課程同學應有配合實驗延長上課時間之心理準備。 2. 實驗操作之儀器多屬貴重儀器等級，助教將嚴格要求上課秩序。 3. 為避免發生危險，修課同學操作儀器時務必全神貫注。 4. 實驗首重團隊合作與責任感，修課同學應排除個人瑣事避免遲到早退或缺席等狀況，以免影響成績。
課程綱要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 動、植物細胞培養 2. 蛋白質大量表現：發酵系統設備操作 3. 細胞破碎與均質化：高壓細胞破碎儀器操作 4. 蛋白質純化：使用 His-Taq 管柱與高效蛋白質純化液相層析儀 5. 蛋白質濃度測定：製作蛋白質濃度檢量線及操作全波長 UV/Vis 發光光譜儀 6. 蛋白質純度及分子量分析：操作一、二維蛋白質電泳分析儀 7. 蛋白質活性分析 I：操作氣相層析儀建立酵素反應物檢量線 8. 蛋白質活性分析 II：操作氣相層析儀偵測酵素反應物並鑑定比活性 9. 蛋白質活性分析 III：操作氣相層析質譜儀偵測酵素反應後之未知物並鑑定之 10. 蛋白質晶體培養：使用蛋白質結晶工具培養晶體