

提案編號：10

國立臺北教育大學 108 學年度第 2 學期第 2 次課程委員會議提案單	
案由	本院自然系擬提報教育部「國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書」乙案，提請討論。
說明	一、本案業經 109 年 4 月 15 日自然系 108 學年度第 2 學期第 1 次系課委會、109 年 4 月 28 日理學院 108 學年度第 1 次院課委會通過。 二、配合教育部 109 年 3 月 16 日臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正公布之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表」，修正「國立臺北教育大學國小加註自然領域專長專門課程架構表」。 三、檢附資料包括： (一) 本校國小加註自然領域專長專門課程架構表 <u>P. 2~P. 4</u> 。 (二) 國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書 <u>P. 5~P. 82</u> 。 (三) 通過之會議紀錄 <u>P. 15~P. 19</u> 。
辦法	經校課程委員會、教務會議審議通過後，報教育部備查。
決議	

提案單位：理學院、自然科學教育學系

國立臺北教育大學國小加註自然領域專長專門課程架構表

加註領域專長名稱		自然領域專長			
要求最低應修畢總學分數		24 (含必修至少 22 學分)			
培育學系		自然科學教育學系			
課程類別	最低學分數	大學部	碩士班、碩士在職專班	系所抵免科目參考	必、選修規定
自然科學領域之專門學科知能	12	普通生物學。	昆蟲學特論、生物特論。	昆蟲學、植物形態學、(動/植物/昆蟲)生理學(特論)、生物化學(特論)、微生物學(特論)、動物行為學、生物分類學(特論)、組織學、菌類學、細胞生物學、鄉土生物研究、遺傳學、分子生物學(特論)、生物多樣性、保育生物學、生物技術(特論)、生態學(特論)、蛋白質生化學與技術、海洋生物學、近代生物學特論等。	生物及其相關科目：必修至少 3 學分
		普通物理學。	應用物理特論、物理特論。	近代物理(特論)、光學、物理數學、熱物理、力學、微分方程、熱力學、電磁學、量子物理、材料科學導論、光電物理導論、固態物理、奈米科技、等。	物理及其相關科目：必修至少 3 學分
		普通化學。	應用化學特論、化學特論。	有機化學(特論)、分析化學、物理化學、化學研究技術、食品化學、應用化學、化學數學、化學熱力學、(高等)無機化學、儀器分析、化學動力學、高分子化學、生活化學專題討論、量子化學、環境化學(特論)等。	化學及其相關科目：必修至少 3 學分
		地球科學導論(含實習)。	高等地球科學、地球科學特論。	普通地質學(含實習)、天文學導論(含實習)、高等天文學、全球環境變遷、地球物理導論、地球資源、地球物質、大氣科學導論、沉積與地層學、古生物與地球歷史、海洋學導論、地球化學等。	地球科學及其相關科目：必修至少 3 學分

課程類別	最低學分數	大學部	碩士班、 碩士在職專班	系所抵免科目參考	必、選修規定
學習環境經營與安全管理知能	2	國小自然科學實驗研究。	國小自然科學實驗教學。	普通生物學實驗、普通物理學實驗、普通化學實驗、安全衛生導論等。	必修至少2學分
教學專業知能	6	科學教育導論。	科學教育專論、科學學習心理學。	科學教育研究、科學教育專題研究、科學師資培育、非制式科學教育、國小科學教育研究等。	科學教育基礎科目：必修至少2學分
		科學展覽設計與展示。	科學教育評量、科學展覽之理論與實務、科學教具研發。	科技創作與教學實務、童書繪本融入自然與生活科技的教學、自然科教材專題研究、國小自然科教學法、電腦與教學媒體在科學教育之應用、數位化科學教材教法、自然科學教學策略專題研究、國小自然科教學專題研究、科學教育評量專題研究等。	科學教學媒材與方法相關科目：必修至少2學分
課程設計與發展知能	2	自然科課程統整的實施與評量。	科學課程設計、科學課程發展史、環境教育之課程與教學。	國小自然科課程研究、STEM+課程的設計與實踐、STS課程與教學策略專題研究等。	必修至少2學分
跨領域教學能力與專業發展知能	2	科學史、環境教育、3D建模在科學上的應用。	環境教育專題研究、科學創造力教學策略專題研究、科學戶外教學策略專題研究。	環境科學、電腦在科學上的應用、生命科學史專題、多元文化科學教育、行動研究、自然科英語教學實務、科學技能教學策略專題研究、科學態度教學策略專題研究、非制式機構之科學教育推廣專題研究、特殊兒童科學教育等。	必修至少2學分

說

明

1. 師資培育之大學規劃科目須依「十二年國民基本教育課程綱要」內涵訂定。
2. 本表要求應修畢最低總學分數 24 學分(包括必備至少 22 學分),各課程類別之最低學分數請依照各課程類別最低學分數規定進行規劃。
3. 專門課程科目與教育專業課程科目、共同課程及通識課程,不得重複採認學分。
4. 取得國民小學教師加註自然領域專長教師證書之學分修習,除了本表規定之至少 24 學分外,並應取得國小「教育專業課程」之「國民小學自然科學領域教材教法」或其相似科目至少 2 學分。
5. 修習國民小學教師加註自然領域專長專門課程者,應取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明。
6. 現職國民小學教師正式教職服務實際授課自然教學時數達每週至少 3 節、年資至少 5 年以上(包括取得合格教師證書後,曾任 3 個月以上國民小學代理、代課或兼任教師之年資),並取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明者,可免修習本專門課程學分,申請加註自然領域專長教師證書。
7. 現職國民小學教師正式教職服務實際授課自然教學時數達每週至少 3 節、年資達 1 年以上未滿 5 年者(包括取得合格教師證書後,曾任 3 個月以上國民小學代理、代課或兼任教師之年資),曾修畢「國小自然與生活科技學習領域教學專業知能認證」2 學分或「自然與生活科技學習領域初階教學知能課程」2 學分及「學習環境經營與安全管理知能」類課程至少 2 學分;或自然與生活科技領域 36 小時研習及「學習環境經營與安全管理知能」類課程至少 2 學分;或自然與生活科技領域 72 小時研習,並取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明者,得申請加註自然領域專長教師證書。
8. 前 2 項現職國民小學教師係指現職國民小學編制內合格專任教師,以前 2 項規定申請加註自然領域專長教師證書之申請期限至 113 學年度(114 年 7 月 31 日)止。

國民小學教師加註自然領域專長
專門課程修正規劃書

國立臺北教育大學
自然科學教育學系

校長：張新仁校長

學系主任：廖欣怡教授

聯絡人：馬乃婷助教

聯絡電話：02-27321104 分機 63703

聯絡電子郵件信箱：naiting90@tea.ntue.edu.tw

申請日期： 109 年 4 月 9 日

【 目 錄 】

	頁次
一、國民小學教師師資職前教育課程教育專業課程架構表.....	3
二、負責規劃加註自然領域專長課程之相關系所.....	7
三、學校內部審查程序說明.....	10
(一)自然科學教育學系系課程委員會會議紀錄	11
(二)理學院院課程委員會會議紀錄	14
(三)校課程委員會會議紀錄	16
(四)教務會議紀錄	18
四、國立臺北教育大學國民小學教師加註自然領域專長專門課程架 構表.....	20
五、課程大綱	
(一)大學部	
1.普通生物學(一)/(二)課程大綱.....	23
2.普通物理學(一)/(二)課程大綱.....	27
3.普通化學(一)/(二)課程大綱.....	29
4.地球科學導論(含實習)課程大綱	33
5.國小自然科學實驗研究(一)/(二)課程大綱.....	34
6.科學教育導論課程大綱.....	36
7.科學展覽設計與展示課程大綱.....	38
8.自然科課程統整的實施與評量課程大綱.....	40
9.科學史課程大綱.....	42
10.環境教育課程大綱	44
11.3D 建模在科學上的應用課程大綱	46
(二)碩士班 /碩士在職專班	
12.昆蟲學特論學課程大綱	47
13.應用物理特論課程大綱	49
14.應用化學特論課程大綱	50
15.高等地球科學課程大綱	51
16.國小自然科學實驗教學課程大綱	53
17.科學教育專論課程大綱	55
18.科學學習心理學課程大綱	57
19.科學教育評量課程大綱	59
20.科學教具研發課程大綱.....	61
21.科學展覽之理論與實務課程大綱	62
22.科學課程設計課程大綱	64
23.科學課程發展史課程大綱	65
24.環境教育之課程與教學課程大綱	67
25.環境教育專題研究課程大綱	70
26.科學創造力教學策略專題研究課程大綱	72
27.科學戶外教學策略專題研究課程大綱	75
六、其他說明事項.....	
(一)修正理由.....	77
(二)原教育部核定文件.....	78
(三)科學探究與實作碩士在職專班課程說明及架構.....	79
七、國立臺北教育大學辦理國民小學教師加註自然專長專門課程自 主檢核表	82

一、國民小學教師師資職前教育課程教育專業課程架構表

國立臺北教育大學國民小學教師師資職前教育課程 科目及學分表

90.2.20 教育部台(90)師(二)字第 90020581 號函同意備查
90.9.2 教育部台(90)師(二)字第 90124753 號函同意備查
91.8.5 教育部台(91)師(三)字第 91115374 號函同意備查
95.5.19 教育部台中(二)字第 0950074036 號函同意核定
98.1.15 教育部台中(二)字第 0980007056 號函同意核定
99.3.26 教育部台中(二)字第 0990049073 號函同意核定
99.11.23 教育部台中(二)字第 0990197773 號函同意核定
101.11.22 教育部台中(二)字第 1010221500 號函同意核定
102.9.2 教育部臺教師(二)字第 1020130347 號函同意核定
104.6.22 教育部臺教師(二)字第 1040080441 號函同意核定
108.04.25 教育部臺教師(二)字第 1080046003 號函同意備查

壹、依據：

一、依據教育部107年11月16日臺教師(二)字第1070199162C 號函辦理。

二、依據本校「學生修習教育學程辦法」辦理。

貳、規劃內容：本校國民小學教師教育學程科目至少修習 46 學分。

一、教育專業課程：至少修習 30 學分。

(一) 教育基礎課程：至少 2 科 4 學分。

類別	科目名稱	學分	時數	備註
教育基礎課程	教育哲學	2	2	至少選修 2 科 4 學分。
	教育心理學	2	2	
	教育社會學	2	2	
	教育政策與法規	2	2	
	比較教育	2	2	
	兒童發展	2	2	
	多元文化教育	2	2	
	學習心理學	2	2	
	社會情緒發展與學習	2	2	
	特殊教育導論	3	3	

(二) 教育方法課程：至少 5 科 10 學分。

類別	科目名稱	學分	時數	備註
教育方法課程	教學原理 (必修)	2	2	為各類科教材教法之先修課程。
	課程發展與設計 (必修)	2	2	
	班級經營 (必修)	2	2	
	多元學習評量 (必修)	2	2	
	輔導原理與實務 (必修)	2	2	
	學習科技與教學	2	2	

	後設認知與學習策略	2	2	
	適性教學	2	2	
	創新教學趨勢	2	2	
	心理與教育測驗	2	2	
	實驗教育	2	2	
	品格與德育教學	2	2	
	教學實踐研究方法	2	2	
	文化回應教學	2	2	

(三) 教育實踐課程：至少 6 科 12 學分。

1. 「國民小學教學實習(一)」、「國民小學教學實習(二)」、「國民小學語文領域教材教法-國語教材教法」及「國民小學數學教材教法」為必修。
2. 「國民小學語文領域教材教法-國語教材教法」及「國民小學數學教材教法」為「國民小學教學實習(一)(二)」之先修課程。
3. 各類科教材教法課程須選修 8 學分跨 3 至 4 領域，且「教學原理」為各類教材教法之先修課程。

類別	科目名稱		學分	時數	備註
教育實踐課程	國民小學教學實習(一) (必修)		2	4	先修課程為「國語教材教法」及「數學教材教法」。
	國民小學教學實習(二) (必修)		2	4	先修課程為「教學實習(一)」
	數學領域	國民小學數學教材教法 (必修)	2	2	先修課程為「普通數學」及「教學原理」。
	語文領域	國民小學語文領域教材教法-國語教材教法 (必修)	2	2	先修課程為「國音及說話」及「教學原理」。
		國民小學語文領域教材教法-英語教材教法	2	2	各類教材教法之先修課程為「教學原理」。
		國民小學語文領域教材教法-本土語文教材教法	2	2	
	社會領域	國民小學社會領域教材教法	2	2	
	藝術與人文領域	國民小學藝術與人文領域教材教法	2	2	
	健康與體育領域	國民小學健康與體育領域教材教法	2	2	
	自然科學領域	國民小學自然科學領域教材教法	2	2	
	綜合活動領域	國民小學綜合活動領域教材教法	2	2	
		教師專業發展	2	2	
		國外教育見習(一)	2	2	
		國外教育見習(二)	2	2	

		國外教育實習（一）	2	2	
		國外教育實習（二）	2	2	
		國際史懷哲	2	2	

(四) 跨類別彈性選修：請於教育專業課程(含「教育基礎課程」、「教育方法課程」或「教育實踐課程」)中彈性自由選修 4 學分。

二、專門課程：至少修習 4 個領域 10 學分。

1. 以非主修領域優先修習。
2. 「國音及說話」及「普通數學」為必修，並各為「國民小學語文領域教材教法-國語教材教法」及「國民小學數學教材教法」之先修課程。

類別	領 域	科目名稱	學分	時數	備 註
專門課程	數學領域	普通數學（必修）	2	2	普通數學為必修，若學測數學成績達前標或通過本校普通數學檢定考試者免修。(註：仍須符合教學基本學科課程至少4個領域 10 學分之規定)
	語文領域	國音及說話（必修）	2	2	
		識字與寫字	2	2	
	健康與體育領域	健康與體育	2	2	
		民俗體育	2	2	
	自然科學領域	自然科學專業知能	2	2	
	社會領域	社會領域概論	2	2	
	藝術與人文領域	藝術概論	2	2	
		鍵盤樂	2	2	
		科技融入藝術教育	2	2	
		表演藝術	2	2	
	綜合活動領域	童軍	2	2	

三、普通課程：至少修習 3 科 6 學分。

類別	領 域	科目名稱	學分	時數	備 註
普通課程	語文領域	閱讀教學（必修）	2	2	
		寫作教學	2	2	
	自然領域	國小自然科學實驗教學（必修）	2	2	
		3D科技與科學創作	2	2	
	數學領域	數學學習與評量	2	2	
		數學科普閱讀與探索遊戲	2	2	
	社會領域	社會領域探究與實作	2	2	
		教學專業英文	2	2	

註：

1. 國民小學類科師資職前教育課程，包括至國民小學實地學習，師資生修習教育專業課程期間至國民小學見習、試教、實習、補救教學、課業輔導或服務學習至少72小時，並經本校認定其內涵符合教育專業知能。
2. 因應「技術及職業教育法」第24條規定，105學年度(含)起取得國小學程修習資格者，均需依規定修習「職業教育與訓練」及「生涯規劃」相關科目至少各1學分。
3. 碩士級師資生及教程生須於取得修習教育學程資格當年度，參加UCAN職業興趣探索活動。
4. 本表自108學年度起師資生/教程生適用；107學年度（含）以前亦得適用之。

二、負責規劃加註自然專長專門課程之相關系所

自然科學教育學系(含碩士班、博士班)

(一) 學系之師資培育目標

(1) 學系之特色及師資培育條件

1. 本系係目前國內唯一以「自然科學教育學系」為名之系所，系內師資涵括化學、生物、物理、以及地球科學，具有統整科學領域之特色。
2. 本系係目前國內唯一具有從大學部至碩士班、博士班等完整系列發展的科學教育學系。
3. 本系的發展係以兼顧應用科學與科學教育之研究與教學為主。
4. 本系科學探究與實作碩士在職專班之課程規劃係符合教育部國民小學教師加註自然專長之學分需求，為依現況突顯本系特色，增加設計有符合 STEM+教育設計理念之課程，並有科學教具設計、自然英語教學等課程，著重理論與教學現場實務的互動與統整。
5. 本系歷年來皆支援擔任臺北市政府、新北市政府、桃園縣政府教育局辦理之「國民中小學科學展覽」評審委員及至本校各輔導區國小進行地方輔導，充分發揮機構的服務功能。
6. 本系為兼顧應用科學與科學教育之研究與發展，每學期皆舉辦多場學術專題演講，邀請各大學生物、化學、物理、地球科學及科學教育專門領域學者進行專題演講，以提升學生專業知能。

(2) 學系師資培育之目標及發展計畫

教育目標：

(一) 學士班：

1. 培育具科學科技專業之優質產研人才。
2. 培育科學教育術德兼備之專業實務實踐菁英。

(二) 碩士班：

1. 培育科學教育之優秀教學、研究、或科普推廣之專業人才。
2. 培育具有廣博科學教育知能以及視導輔導能力之在職教師。

(三) 碩士在職專班：

1. 培育科學教育之優秀教學、研究、或科普推廣之專業人才。
2. 培育具有廣博科學教育知能以及視導輔導能力之在職人員。

(四) 博士班：

1. 培養具有探索與問題解決能力之科學教育學術研究人才。
2. 培養術德俱優之自然與生活科技領域師資培育人才。
3. 培養兼備學理實務之自然與生活科技領域課程與教學之領導與管理人才。

發展計畫：

(一) 厚植根基：維持本系做為科學教育師資培育與科學研究人才培養之優質機構。

(二) 進階實力：提升本系做為科學教育課程開發與教材教法領域研究之研發中心。

(三) 接軌國際：營造本系成為亞太地區基本教育階段科學教育領域之學術窗口。

(3) 申請當年度學系總學生數與師資生人數		
年級	學系該年級總學生數	學系該年級師資生數
一年級	48	29
二年級	53	33
三年級	47	32
四年級	48	29
其他（請說明）		

(二) 師資培育教師員額及素質

(1) 學系至少有研究其任教專門課程之教材教法之專任教師 2 名以上			
國民小學師資類科任教專門課程之教材教法之專任教師	姓名	職稱	專長
	盧秀琴	教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	賴慶三	教授	國小自然科學實驗研究
	周金城	教授	國小自然科學實驗教學、國民小學教育實習
	盧玉玲	教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	何慧瑩	副教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	辛懷梓	副教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
(2) 該師資類科應至少具有一年以上高級中等以下學校或幼兒園教學經驗（包括臨床教學）之專任教師 2 名以上			
國民小學師資類科具有一年以上高級中等以下學校或幼兒園教學經驗（包括臨床教學）之專任教師	姓名	職稱	專長
	盧秀琴	教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	盧玉玲	教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	何慧瑩	副教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
	辛懷梓	副教授	國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
(3) 其他（學系總師資現況）			
姓名	職稱	專長	

盧秀琴	教授	國小自然與生活科技教材教法、國小教育實習、昆蟲學、國小師資培育
盧玉玲	教授	科學創造力、批判思考教學、數位學習、國小自然科課程設計與評量
賴慶三	教授	科學師資培育、科學課程與教學、地球科學教育
廖欣怡	教授	物理化學、量子化學、計算化學在有機及無機化學結構暨反應之應用
周金城	教授	化學教育、分析化學、無機化學、科學課程設計與發展、科技融入科學教學
林靜雯	教授	科學教育、科學學習心理學、科學教育研究法
張自立	副教授	原子分子物理、雷射螢光光譜學、科學教育、能源教育
鄭宏文	副教授	超導元件、天文教育、科學教具設計
何慧瑩	副教授	奈米磁性材料、表面物理、薄膜成長技術、奈米科技教育、3D 列印應用在科學教育上
李昆展	副教授	普通化學、材料化學、分析化學、奈米生物醫學
梅惠卿	副教授	生物化學、分子生物學、生物技術
辛懷梓	副教授	環境教育、環境安全與衛生、國小自然與生活科技教材教法、國民小學教育實習
蕭世輝	助理教授	生物多樣性、環境生態學、國小自然科教材教具研發
吳天偉	助理教授	普通地質學、地層學、地球化學、古生物學

三、學校內部審查程序說明

國立臺北教育大學大學國民小學加註自然專長專門課程規劃業經各層級相關會議審議通過，流程如下：

1. 系所課程委員會(附件一)
召開時間：109年04月15日
2. 院級課程委員會(附件二)
召開時間：109年04月28日
3. 校級課程委員會(附件三)
召開時間：109年05月13日
4. 教務會議(附件四)
召開時間：109年05月20日

(一)自然科學教育學系系課程委員會會議紀錄

國立臺北教育大學自然科學教育學系

108 學年度第 2 學期系課程委員會第 1 次會議紀錄 109.04.15

一、報告事項

1.本系 108 學年度系課程委員代表名單如下：

校外學者：國立臺灣師範大學地球科學系-葉恩肇副教授

產業代表：新北市國教輔導團自然與生活科技領域團副召集人、新北市文林國小鄭旭泰校長

學生代表：國立臺北教育大學自然科學教育學系-林鈞瑟同學

校內委員：系主任-廖欣怡教授、物理科-盧玉玲教授、生物科-林靜雯教授、化學科-李昆展副教授、地球科學科-吳天偉助理教授、科學教育組-鄭宏文副教授、應用科學組-何慧瑩副教授。

2. 本次系課程委員會將針對本系各學制 109 學年度入學新生之課程架構進行討論。

3.另「國民小學教師加註各領域專長專門課程科目及學分對照表實施要點」，名稱並修正為「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表實施要點」業經教育部於中華民國 109 年 3 月 16 日以臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正發布。本次系課程委員會也將配合修正專門課程架構表進行討論，修正規劃書提送相關會議審議通過後，報教育部備查。

二、討論案

案由 1：略。

案由 2：略。

案由 3：略。

案由 4：略。

案由 5：提報教育部『國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書』討論案。

說明：

一、配合教育部 109 年 3 月 16 日臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正公布

之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表」，修正國立臺北教育大學國小加註自然領域專長專門課程架構表，如附件 9 (P.43-P.45)。

二、國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書請參見附件 10(P.46-P.133)，提請討論之。

辦法：

提請於本系課程委員會議中討論修正，通過後提送院課程委員會審議通過後，送校課程委員會審議。

決議：照案通過。

三、臨時動議：略。

四、散會

謹陳

系主任 廖

廖欣怡

職

助教馬乃婷

謹陳

國立臺北教育大學 108 學年度第 2 學期

自然科學教育學系 第 1 次系課程委員會會議

時間：109 年 04 月 15 日（星期三） 中午 12 時 10 分

地點：科學館 206 教室

主席：廖主任欣怡



紀錄：馬乃婷

出席：

應用科學組召集人-何慈瑩副教授	何慈瑩
地球科學科召集人-吳天偉助理教授	請假
化學科召集人-李昆展副教授	李昆展
生物組召集人-林靜雯教授	林靜雯
學生代表-林約瑟同學	林約瑟
校外學者代表-葉思肇副教授	葉思肇
產業代表-鄭旭泰校長	鄭旭泰
科學教育組召集人-鄭宏文副教授	鄭宏文
物理組召集人-盧玉玲教授	盧玉玲

(按姓氏筆劃順序排列)

(二)理學院院課程委員會會議紀錄

國立臺北教育大學 理學院

108 學年度第 1 次院課程委員會會議紀錄（摘錄版）

一、時間：109 年 4 月 28 日（星期二）中午 12：10

二、地點：本校科學館 B406

三、主席：翁院長梓林

紀錄：陳麗娟助教（分機 63628）

四、出席人員：如簽到表

五、上次院課委會（108.4.25）決議案執行情形報告（略）

六、報告事項（略）

七、提案討論（無關提案 略）

案由 4：本院自然系擬提報教育部「國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書」乙案，提請討論。（提案單位：自然科學教育學系）

說明：1. 本案業經 109 年 4 月 15 日自然系 108 學年度第 2 學期第 1 次系課委會通過。

2. 配合教育部 109 年 3 月 16 日臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正公布之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表」，修正「國立臺北教育大學國小加註自然領域專長專門課程架構表」。

3. 檢附資料包括：

(1) 本校國小加註自然領域專長專門課程架構表 議程 P93~P95。

(2) 國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃書（另冊）。

(3) 通過之會議紀錄 議程 P87~P91。

辦法：經理學院院課委會討論通過後，依程序提送校課委會審議。

決議：照案通過，依程序提送校課委會審議。

八、臨時動議（無關提案 略）

九、散會：12 時 50 分

謹陳

院長 翁



國立臺北教育大學 理學院
108 學年度第 1 次院課程委員會會議 簽到表

開會時間：109 年 4 月 28 日（星期二）12：10

出席者	
姓 名	請 簽 名
主 席：翁梓林院長	翁梓林
校外學者專家：宋家驥教授	宋家驥
校外學者專家：黃國恩教授	黃國恩
產業界代表：簡鴻楨處長	簡鴻楨
學生代表：李振璋同學	李振璋
數 資 系：楊凱翔主任	楊凱翔
謝佳歡老師	謝佳歡
自 然 系：廖欣怡主任	廖欣怡
盧玉玲老師	盧玉玲
體 育 系：陳益祥主任	陳益祥
鐘敏華老師	鐘敏華
資 科 系：王鄭慈主任	王鄭慈
許佳興老師	許佳興
數 位 系：王學武主任	王學武
盧姝如老師	盧姝如
主席及代表共計 15 位	1/2 (含) 以上出席(8 人)始得開會

(三)校課程委員會會議紀錄

(四)教務會議紀錄

四、國立臺北教育大學國民小學教師加註自然領域專長專門課程架構表

加註領域專長名稱		自然領域專長			
要求最低應修畢總學分數		24 (含必修至少 22 學分)			
培育學系		自然科學教育學系			
課程類別	最低學分數	大學部	碩士班、 碩士在職專班	系所抵免科目參考	必、選修規定
自然科學領域之專門學科知能	12	普通生物學。	昆蟲學特論、生物特論。	昆蟲學、植物形態學、(動/植物/昆蟲)生理學(特論)、生物化學(特論)、微生物學(特論)、動物行為學、生物分類學(特論)、組織學、菌類學、細胞生物學、鄉土生物研究、遺傳學、分子生物學(特論)、生物多樣性、保育生物學、生物技術(特論)、生態學(特論)、蛋白質生化學與技術、海洋生物學、近代生物學特論等。	生物及其相關科目：必修至少 3 學分
		普通物理學。	應用物理特論、物理特論。	近代物理(特論)、光學、物理數學、熱物理、力學、微分方程、熱力學、電磁學、量子物理、材料科學導論、光電物理導論、固態物理、奈米科技、等。	物理及其相關科目：必修至少 3 學分
		普通化學。	應用化學特論、化學特論。	有機化學(特論)、分析化學、物理化學、化學研究技術、食品化學、應用化學、化學數學、化學熱力學、(高等)無機化學、儀器分析、化學動力學、高分子化學、生活化學專題討論、量子化學、環境化學(特論)等。	化學及其相關科目：必修至少 3 學分
		地球科學導論(含實習)。	高等地球科學、地球科學特論。	普通地質學(含實習)、天文學導論(含實習)、高等天文學、全球環境變遷、地球物理導論、地球資源、地球物質、大氣科學導論、沉積與地層學、古生物與地球歷史、海洋學導論、地球化學等。	地球科學及其相關科目：必修至少 3 學分

課程類別	最低學分數	大學部	碩士班、 碩士在職專班	系所抵免科目參考	必、選修規定
學習環境經營與安全管理知能	2	國小自然科學實驗研究。	國小自然科學實驗教學。	普通生物學實驗、普通物理學實驗、普通化學實驗、安全衛生導論等。	必修至少2學分
教學專業知能	6	科學教育導論。	科學教育專論、科學學習心理學。	科學教育研究、科學教育專題研究、科學師資培育、非制式科學教育、國小科學教育研究等。	科學教育基礎科目：必修至少2學分
		科學展覽設計與展示。	科學教育評量、科學教具研發、科學展覽之理論與實務。	科技創作與教學實務、童書繪本融入自然與生活科技的教學、自然科教材專題研究、國小自然科教學法、電腦與教學媒體在科學教育之應用、數位化科學教材教法、自然科學教學策略專題研究、國小自然科教學專題研究、科學教育評量專題研究等。	科學教學媒材與方法相關科目：必修至少2學分
課程設計與發展知能	2	自然科課程統整的實施與評量。	科學課程設計、科學課程發展史、環境教育之課程與教學。	國小自然科課程研究、STEM+課程的設計與實踐、STS課程與教學策略專題研究等。	必修至少2學分
跨領域教學能力與專業發展知能	2	科學史、環境教育、3D建模在科學上的應用。	環境教育專題研究、科學創造力教學策略專題研究、科學戶外教學策略專題研究。	環境科學、電腦在科學上的應用、生命科學史專題、多元文化科學教育、行動研究、自然科英語教學實務、科學技能教學策略專題研究、科學態度教學策略專題研究、非制式機構之科學教育推廣專題研究、特殊兒童科學教育等。	必修至少2學分

說

明

1. 師資培育之大學規劃科目須依「十二年國民基本教育課程綱要」內涵訂定。
2. 本表要求應修畢最低總學分數 24 學分(包括必備至少 22 學分),各課程類別之最低學分數請依照各課程類別最低學分數規定進行規劃。
3. 專門課程科目與教育專業課程科目、共同課程及通識課程,不得重複採認學分。
4. 取得國民小學教師加註自然領域專長教師證書之學分修習,除了本表規定之至少 24 學分外,並應取得國小「教育專業課程」之「國民小學自然科學領域教材教法」或其相似科目至少 2 學分。
5. 修習國民小學教師加註自然領域專長專門課程者,應取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明。
6. 現職國民小學教師正式教職服務實際授課自然教學時數達每週至少 3 節、年資至少 5 年以上(包括取得合格教師證書後,曾任 3 個月以上國民小學代理、代課或兼任教師之年資),並取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明者,可免修習本專門課程學分,申請加註自然領域專長教師證書。
7. 現職國民小學教師正式教職服務實際授課自然教學時數達每週至少 3 節、年資達 1 年以上未滿 5 年者(包括取得合格教師證書後,曾任 3 個月以上國民小學代理、代課或兼任教師之年資),曾修畢「國小自然與生活科技學習領域教學專業知能認證」2 學分或「自然與生活科技學習領域初階教學知能課程」2 學分及「學習環境經營與安全管理知能」類課程至少 2 學分;或自然與生活科技領域 36 小時研習及「學習環境經營與安全管理知能」類課程至少 2 學分;或自然與生活科技領域 72 小時研習,並取得國民小學教師自然領域學科知能評量精熟證明者,得申請加註自然領域專長教師證書。
8. 前 2 項現職國民小學教師係指現職國民小學編制內合格專任教師,以前 2 項規定申請加註自然領域專長教師證書之申請期限至 113 學年度(114 年 7 月 31 日)止。

五、課程大綱

1.普通生物學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：普通生物學(一)

二、科目英文名稱：General Biology (I)

三、必（選）修別：必修

四、開授年級：一年級

五、學分數：3

六、每週授課時數：3

七、教學目標：

認知：普通生物學為一門探討生命現象的科學，內容涵蓋所有生命起源、基本構造與功能等微觀以至於生命與環境共同生存與演化等主題，是現代人必須具備之基本知識。

技能：著重於微觀的生物細胞構造、功能、自然界的能量循環、微生物界及植物界與遺傳學原理。

情意：藉由認識生物且來欣賞自然界，並了解各種生物在自然界的地位，體會生命彼此間環環相扣的關係，進而產生對生命之尊重與關懷。

八、教材大綱：

1. The origin and chemistry of life
2. The structure and function of large biological molecules
3. Membrane structure and function
4. Cellular respiration: harvesting chemical energy(I)
5. Cellular respiration: harvesting chemical energy(II)
6. Photosynthesis
7. The cell cycle
8. Meiosis and sexual life cycles
9. Midterm examination
10. Mendel and the gene idea
11. The chromosomal basis of inheritance
12. The molecular basis of inheritance
13. Biotechnology
14. Viruses, Bacteria and Archaea
15. The fungi
16. Plant structure, growth, and development(I)
17. Plant structure, growth, and development(II)
18. Final examination

九、實施方法：

藉由課本、講義與影片等，讓學生體會與了解何謂生物學，並使學生更清楚認識並珍惜生命

十、評量方式：

出席與學習態度 20%

期中考試 40%

期末考試 40%

十一、 參考資料：

- 1.N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky and R.B. Jackson. 2014. Biology (10 edition), New York.
- 2.Sylvia S. Mader. 2010. Biology (10th edition), New York.
- 3.L.A. Urry, M.L. Can, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson and J.B. Reece. 2014. Campbell Biology in Focus. Prarson Education press. Taipei.

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：普通生物學(二)

二、科目英文名稱：General Biology (II)

三、必(選)修別：必修

四、開授年級：一年級

五、學分數：3

六、每週授課時數：3

七、教學目標：

建立學生對生物演化、生物構造與功能、分類、生理、遺傳、行為、生態系統及生態系的認知，及了解生態穩定的重要與迫切。

並由瞭解生物演化過程體會珍惜各種生命，培養愛護生物及環境的情操，並能由日常生活中參與生物與環境保護的推廣或活動。

八、教材大綱：

1. Descent with modification : a Darwinian view of life

2. The origin of species

3. The evolution of populations

4. An introduction to biological diversity

5. Prokaryotes and Eukaryotes

6. Animal diversity

7. Invertebrates and vertebrates

8. Animal Nutrition

9. Midterm examination

10. Circulation and gas exchange

11. The immune system

12. Osmoregulation and excretion

13. Hormones and the endocrine system

14. Animal reproduction and development

15. Nervous and sensory system

16. Ecology and environment

17. Ecosystems

18. Final examination

九、實施方法：

藉由課本、講義與影片等，讓學生體會與了解何謂生物學，並使學生更清楚認識生命與環境的密切關係

十、評量方式：

出席與學習態度 20%

期中考試 40%

期末考試 40%

十一、參考資料：

1.N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V.

- Minorsky and R.B. Jackson. 2014. Biology (10 edition), New York.
- 2.Sylvia S. Mader. 2010. Biology (10th edition), New York.
- 3.L.A. Urry, M.L. Can, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson and J.B. Reece. 2014. Campbell Biology in Focus. Prarson Education press. Taipei.

2.普通物理學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：普通物理學(一)
- 二、科目英文名稱：General Physics (I)
- 三、必（選）修別：必修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
普通物理學基礎觀念的建立與思考解題能力的培養
- 八、教材大綱：
 1. 向量(Chap3)、2 維與 3 維運動(Chap4)
 2. 力與運動(Chap5)
 3. 力與運動(Chap6)
 4. 動能與功(Chap7)
 5. 位能與能量守恆(Chap8)
 6. 第一次期中考(Chap1~8)
 7. 質量中心與線性運動(Chap9)
 8. 轉動(Chap10)，滾動、力矩、與角動量(Chap11)
 9. 平衡與彈性(Chap12)
 10. 重力(Chap13)
 11. 流體(Chap14)
 12. 第二次期中考(Chap9~14)
 13. 震盪(Chap15)
 14. 波動(Chap16~17)
 15. 溫度、熱、熱力學第一定律(Chap18)
 16. 氣體分子動力論(Chap19)
 17. 熵與熱力學第二定律(Chap20)
 18. 期末考(Chap15~20)
- 九、實施方法：
課程教學與習題講解
- 十、評量方式：
上課態度、習題、考試
- 十一、參考資料：
Principles of Physics, by Holiday & Resnick

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：普通物理學(二)

二、科目英文名稱：General Physics (II)

三、必（選）修別：必修

四、開授年級：一年級

五、學分數：3

六、每週授課時數：3

七、教學目標：

普通物理學概念的建立與解題能力的培養

八、教材大綱：

1. 庫倫定律(Ch21)

2. 電場(Ch22)

3. 高斯定律(Ch23)

4. 電位(Ch24)

第一次期中考

5. 電容(Ch25)

6. 電流與電阻(Ch26)

7. 電路(Ch27)

8. 磁場(Ch28)

第二次期中考

9. 電流導致磁場(Ch29)

10. 電感(Ch30)

11. 時變電流與電磁震盪(Ch31)

12. Maxwell 方程式(Ch32)

期末考

九、實施方法：

投影片、習題講解

十、評量方式：

上課態度、隨堂作業、三次段考

十一、參考資料：

Text Book: “Principles of Physics”, by Halliday and Resnick,

ISBN: 978-0-470-56158-4

3.普通化學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：普通化學(一)
- 二、科目英文名稱：General Chemistry (I)
- 三、必（選）修別：必修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 - 1.瞭解化學的概念、原理、原則、與理論
 - 2.瞭解日常生活中的化學原理，並能應用所學於生活中。
 - 3.為進階化學課程預做準備。
- 八、教材大綱：

Week 01	Chapter 1	Chemists and Chemistry
Week 02	Chapter 2	Fundamentals of Chemistry:Atoms/Molecules/ Ions, Stoichiometry, and Chemical Reactions (I)
Week 03	Chapter 2	fundamentals of Chemistry:Atoms/Molecules/ Ions, Stoichiometry, and Chemical Reactions (II)
Week 04	Chapter 3	Gases(I)
Week 05	Chapter 3	Gases(II)
Week 06		First Examination
Week 07	Chapter 4	Chemical Equilibrium (I)
Week 08	Chapter 4	Chemical Equilibrium (II)
Week 09	Chapter 5	Acids and Bases (I)
Week 10	Chapter 5	Acids and Bases (II)
Week 11	Chapter 6	Applications of Aqueous Equilibria
Week 12		Second Examination
Week 13	Chapter 7	Energy, Enthalpy, and Thermochemistry
Week 14	Chapter 8	Spontaneity, Entropy, and Free Energy(I)
Week 15	Chapter 8	Spontaneity, Entropy, and Free Energy(II)
Week 16	Chapter 9	Electrochemistry(I)
Week 17	Chapter 9	Electrochemistry(II)
Week 18		Final term examination
- 九、實施方法：

主要以多媒體簡報講述式方式進行，並讓學生進行課堂練習
- 十、評量方式：
 - 1.期中考 (40%)
 - 2.期末考 (40%)
 - 3.平常成績 (20%)
- 十一、參考資料：

Zumdahl, Steven S., DeCosye, Donald J., & Hsu, Hsiu-Fu (2015) Principle of Chemistry. CA: Cenage Learning.

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：普通化學(二)

二、科目英文名稱：General Chemistry (II)

三、必（選）修別：必修

四、開授年級：一年級

五、學分數：3

六、每週授課時數：3

七、教學目標：

- 1.瞭解化學的概念、原理、原則、與理論
- 2.瞭解日常生活中的化學原理，並能應用所學於生活中。
- 3.為進階化學課程預做準備。

八、教材大綱：

Week 01 Chapter 10 Spontaneity, Entropy, and Free Energy

Week 02 Chapter 11 Electrochemistry(I)

Week 03 Chapter 11 Electrochemistry(II)

Week 04 Chapter 12 Quantum mechanics and Atomic Theory(I)

Week 05 Chapter 12 Quantum mechanics and Atomic Theory(II)

Week 06 Chapter 13 Bonding : General Concepts(I)

Week 07 Chapter 13 Bonding : General Concepts(II)

Week 08 Chapter 14 Covalent Bonding : Orbital

Week 09 Midterm examination

Week 10 Chapter 15 Chemical Kinetics

Week 11 Chapter 16 Liquids and Solids(I)

Week 12 Chapter 16 Liquids and Solids(II)

Week 13 Chapter 17 Properties of Solutions

Week 14 Chapter 18 The Representative Elements

Week 15 Chapter 19 Transition Metal and Coordination Chemistry

Week 16 Chapter 20 The Nucleus : A Chemist's View

Week 17 Chapter 21 Organic and Biochemical Molecules

Week 18 final term examination

九、實施方法：

主要以講述式方式進行，並讓學生進行課堂練習

十、評量方式：

- 1.期中考 (40%)
- 2.期末考 (40%)
- 3.平常成績 (20%)

十一、參考資料：

Zumdahl, Steven S., DeCosye, Donald J., & Hsu, Hsiu-Fu (2015) Principle of Chemistry. CA: Cengage Learning.

4.地球科學導論（含實習）課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：地球科學導論（含實習）
- 二、科目英文名稱：Introduction to Earth Science (including Practicum)
- 三、必（選）修別：必修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 - 1.學習地球科學概念知識
 - 2.熟練地球科學實驗與儀器操作使用
 - 3.應用地球科學內容於自然科學的研究或教學
- 八、教材大綱：
 - 1.大氣與海洋之起源
 - 2.溫室效應與全球暖化
 - 3.隕石撞擊與物種滅絕
 - 4.氣團與水團,鋒面
 - 5.岩石循環及基本三種岩石
 - 6.海底地形介紹及板塊構造學說
 - 7.聖嬰事件
 - 8.臭氧層破洞
 - 9.波浪,潮汐及洋流
- 九、實施方法：
 - (1)課堂講授
 - (2)教學實驗
 - (3)分組報告
- 十、評量方式：
 - (1)期中考 35%
 - (2)期末考 35%
 - (3)小組報告 20%
 - (4)作業 10%
- 十一、參考資料：
 1. Skinner, B., & Murck, B. (2011). The blue planet(3rd ed.). Wiley.
 2. Skinner, B., Porter, S., & Park, J. (2004). Dynamic earth, 5th ed. Wiley.
 3. Jordan, T. H., & Grotzinger, J. (2008). The essential earth. W. H. Freeman & Co.
 4. Marshak, S. (2009). Essentials of geology. 3rd ed. W. W. Norton & Co.
 5. Wicander, R., & Monroe, J. S. (2009). Essentials of geology. 5th ed. Brooks/Cole.

5. 國小自然科學實驗研究課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：國小自然科學實驗研究(一)/(二)
- 二、科目英文名稱：Study of Elementary Science Experiments (I)/ (II)
- 三、必（選）修別：選修（師培生必選）
- 四、開授年級：四年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 - 1.學習國小自然科學實驗的相關概念原理
 - 2.熟練國小自然科學實驗與儀器操作使用
 - 3.應用國小自然科學實驗研究內容於自然科學研究與教學
- 八、教材大綱：

國小自然科學實驗研究(一):

- 1.國小科學教學與實驗
- 2.國小科學實驗與探究教學
- 3.國小科學實驗教學設計
4. iPod 教學模式與教學設計
- 5.電子書與國小科學實驗
- 6.國小生物主題實驗與演練(一)
- 7.國小生物主題實驗與演練(二)
- 8.國小物理主題實驗與演練(一)
- 9.國小物理主題實驗與演練(二)
- 10.國小化學主題實驗與演練(一)
- 11.國小化學主題實驗與演練(二)
- 12.國小地球科學主題實驗與演練(一)
- 13.國小地球科學主題實驗與演練(二)
- 14.應用電子書於科學實驗與演練(一)
- 15.應用電子書於科學實驗與演練(二)
- 16.期末科學實驗與演練(一)(二)(三)

國小自然科學實驗研究(二):

- 1.國小科學教學與實驗
- 2.國小科學實驗與展覽
- 3.國小生物主題實驗與 iPod 演練(一)
- 4.國小生物主題實驗與 iPod 演練(二)
- 5.國小物理主題實驗與 iPod 演練(一)
- 6.國小物理主題實驗與 iPod 演練(二)
- 7.國小化學主題實驗與 iPod 演練(一)
- 8.國小化學主題實驗與 iPod 演練(二)

- 9.國小地球科學主題實驗與 iPod 演練(一)
- 10.國小地球科學主題實驗與 iPod 演練(二)
- 11.電子書與科學實驗演練
- 12.期末科學實驗與 iPod 演練

九、實施方法：

- 1.課堂講授
- 2.實驗與演練
- 3.分組報告與討論

十、評量方式：

- | | |
|------------------|-----|
| 1.國小主題實驗與演練(小組) | 40% |
| 2.電子書與科學實驗演練(個人) | 20% |
| 3.期末科學實驗與演練(個人) | 40% |

十一、參考資料：

- 1.賴慶三主編(2009)。國小科學實驗與教學策略。臺北市：國立台北教育大學。
- 2.賴慶三主編(2010)。國小課程綱要「重大議題」之教學策略與實務。臺北市：國立臺北教育大學。
- 3.賴慶三主編(2011)。國小科學教育之理論、實務與科學新知。臺北市：國立臺北教育大學。
- 4.賴慶三主編(2012)。國小科學教育、科學教具與科學遊戲。臺北市：國立臺北教育大學。
- 5.邱美虹等(2005)。科學創意實驗書。臺北市：洪葉。
- 6.珍妮絲·文克勞馥(2005)。四季玩科學。臺北市：天下遠見。
- 7.珍妮絲·文克勞馥(2005)。搞怪玩科學。臺北市：天下遠見。
- 8.陳忠照(1998)。親子 100 科學遊戲。臺北市：心理。
- 9.陳忠照(2003)。科學遊戲創意教學。臺北市：心理。
- 10.Walker, P. & Wood, E. (2008). Hands-on general science activities with real-life applications, 2nd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

6.科學教育導論課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學教育導論
- 二、科目英文名稱：Introduction to Science Education
- 三、必（選）修別：選修（師培生必選）
- 四、開授年級：三年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 1.能說明科學教育發展過程
 - 2.能寫出我國科學教育發展過程
 - 3.能統整科學教育發展理論
 - 4.能分析現今制式科學教育與非制式科學教育之優缺點
 - 5.能應用科技輔助科學教學
 - 6.能分析未來科學教育的主要發展方向
- 八、教材大綱：
 - 第 01 週 自然科課程統整的實施與評量簡介
 - 第 02 週 科學教育發展歷程
 - 第 03 週 我國科學教育發展過程
 - 第 04 週 我國科學教育白皮書
 - 第 05 週 科學哲學與科學教育
 - 第 06 週 當代科學教育發展理論(一)
 - 第 07 週 當代科學教育發展理論(二)
 - 第 08 週 制式科學教育與非制式科學教育
 - 第 09 週 期中評量
 - 第 10 週 認識臺灣科學教育館
 - 第 11 週 認識國立自然科學博物館
 - 第 12 週 科技輔助科學學習(一)
 - 第 13 週 科技輔助科學學習(二)
 - 第 14 週 科學教育研究法(一)
 - 第 15 週 科學教育研究法(二)
 - 第 16 週 科學教育與科學倫理
 - 第 17 週 科學教育與通識教育
 - 第 18 週 期末評量
- 九、實施方法：

主要以講述式方式進行，並讓學生進行課堂討論與實作練習
- 十、評量方式：
 - 1.期中評量 (20%)
 - 2.期末評量 (20%)

3.平常成績 (60%)

十一、 參考資料：

- 1.王美芬、熊召弟（2005）。國小階段自然與生活科技教材教法。台北：心理。
- 2.吳國盛（2010):科學的歷程。 台北市：科技圖書。
- 3.莊奇勳譯（2005）。自然與科技領域教材教法。台北：學富。
- 4.黃萬居譯（2002）。自然科學教育—K-9 以「發現為基礎」的教材教法。台北：學富。
- 5.魏明通（1997）。科學教育。五南圖書公司。王美芬、熊召弟（2005）。國小階段自然與生活科技教材教法。台北：心理。
- 6.Fraenkel, J.R., Wallen,N.E., & Hyun, Helen H. 著，楊孟麗,謝水南 譯 (2013)。教育研究法：研究設計實務（第二版）。台北市:心理出版社。

7.科學展覽設計與展示課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：科學展覽設計與展示

二、科目英文名稱：Design and Application of Science Fair

三、必（選）修別：選修（師培生必選）

四、開授年級：四年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

認知：瞭解製作科學展覽的必要性，學習製作科展的基本理論，以及指導學生的各種策略與應用。

技能：學習製作科展的各種基本技巧：挑選題目、組織提綱、控制變因、整理資料、綜合應用與解說技巧。

情意：體認國小學生發自內心的建構學習，培養學生尊重自然、關懷社會和發展自我的科學態度。

八、教材大綱：

課程一：課程介紹、分組；國內外科學展覽總論的介紹與討論

課程二：如何指導學生尋找一個好的科學展覽題目？觀摩得獎的科展作品

課程三：選擇科展題目案例教學的觀賞與討論，觀摩得獎的科展作品

課程四：各組先討論要如何指導學生提出科展題目，到國小指導學生

課程五：各組報告自己如何指導學生決定這個科展題目

課程六：科學展覽文獻探討案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生

課程七：請科展得獎老師演講：如何指導學生做科學展覽

課程八：各組報告自己如何指導學生進行科展文獻探討，好的科學展覽應具備哪些內容

課程九：科學展覽研究架構案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生

課程十：科學展覽題目與研究方法的指導案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生做科展

課程十一：科學展覽假設變因的指導案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生

課程十二：科學展覽步驟、器材和記錄方式的指導案例教學的觀賞與討論

課程十三：到國小指導學生，各組指導學生進行科學展覽的實驗 1

課程十四：到國小指導學生，各組指導學生進行科學展覽的實驗 2

課程十五：口頭發表案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生口頭發表

課程十六：提問對答案例教學的觀賞與討論，到國小指導學生提問對答

課程十七：各組報告自己如何指導學生製作科學展覽

課程十八：繳交科學展覽專題報告

九、實施方法：

上課講義投影片教學

案例教學影片欣賞
實驗技術介紹與操作
到國小實際指導學生做科展
綜合討論

十、評量方式：

指導科展案例教學學習單（25%）
學習歷程檔案（25%）
到國小指導學生做科展，製做科展作品專題報告（50%）

十一、參考資料：

- 國立台灣科學教育館（2009）。全國中小學科學展覽會。2009 年 4 月 28 日取自 <http://www.ntsec.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000262>
- 張政義、熊召弟（2001）：由九年一貫課程理念管窺國內科學展覽發展的新趨勢。國民教育，41（4），頁 32-49。
- 黃鴻博(1996)。國民小學學校中的科學展覽活動。科學教育研究與發展季刊，2, 3-22。
- 盧秀琴（2002）：新制科學展覽的動向。國民教育，43(1), 74-79。
- 盧秀琴、蔡慧珍(2011, 4 月 23 日)。探討師培課程如何提升國小在職教師指導科學展覽的能力。發表於科學教育與科學在教育之應用研討會。國立台北教育大學，台北
- Lu, C. C., Chiang, L. C., & Hsiung, C. T. (2009, October, 22-24). The views of how to guide a science exhibition from experienced teachers. Paper presented at 2009 EASE International Conference of East-Asian Science Education, Taipei, Taiwan.
- Lu, C. C., & Chen, C. Y. (2010, December, 20-21). The study of how science teachers promote professional knowledge in instructing primary science fair. Paper presented at Global Chinese Conference on Science Education 2010 (GCCSE2010), The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong.

8. 自然科課程統整的實施與評量課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：自然科課程統整的實施與評量
- 二、科目英文名稱：Science-Based Integrated Curriculum
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：三年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 1.能了解國內外自然課課程發展方向與後續課程銜接內容。
 - 2.能說明自然課課程統整的實施模式。
 - 3.能說明自然課課程統整的評量模式。
 - 4.能設計出主題單元之課程統整教學設計教案。
 - 5.能分析與評估課程統整教案實施之優缺點。
- 八、教材大綱：
 - 第 01 週 自然科課程統整的實施與評量簡介
 - 第 02 週 國內外自然課課程發展方向
 - 第 03 週 自然課課程設計與發展
 - 第 04 週 STS 自然科課程統整課程介紹與實作
 - 第 05 週 STEM 自然科課程統整課程介紹與實作
 - 第 06 週 NGSS 課程標準介紹與實作
 - 第 07 週 課程統整與自然科學
 - 第 08 週 自然科課程統整模式與實作
 - 第 09 週 期中評量
 - 第 10 週 國內外評量發展方向
 - 第 11 週 主題式課程統整分析實務
 - 第 12 週 課程統整與自然科學學習評量
 - 第 13 週 課程統整與自然科教學評估
 - 第 14 週 主題單元之課程統整教學設計教案
 - 第 15 週 多元科學課程評量方式
 - 第 16 週 科技融入自然科教學
 - 第 17 週 12 年國教自然科課程發展介紹
 - 第 18 週 期末評量
- 九、實施方法：

主要以講述式方式進行，並讓學生進行課堂討論與實作練習
- 十、評量方式：
 - 1.期中評量 (20%)
 - 2.期末評量 (20%)
 - 3.平常成績 (60%)

十一、 參考資料：

- 1.中華民國課程與教學學會主編(2000)。課程統整與教學。台北縣:揚智文化。
- 2.楊木金(2001)。學校本位的課程統整與主題教學。台北縣:揚智文化。
- 3.陳新轉(2003)。課程統整－理論與設計解說（增修第二版）。台北市:商鼎文化。
- 4.李子建、張翠敏和張月茜主編(2002)。統整：校本課程發展。香港：大學與學校夥伴協作中心。
- 5.洪欽國主編(1999)。課程統整做做看。臺北市：聯經。
- 6.Fogarty, Robin 著; 單文經 等譯 (2003)。課程統整的十種方法。台北市:學富文化。
- 7.薛梨真(2000)。課程統整的理論與研究。高雄市:復文。
- 8.徐靜嫻(2007)。課程統整與多元識讀：從教師合作探究到師培課程實踐。台北市:學富文化。
- 9.賴麗珍（譯）（2008）。重理解的課程設計（原作者：J. M. & G.W.）。臺北市：心理出版社。

9.科學史課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

一、科目中文名稱：科學史

二、科目英文名稱：History of Science

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：二年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

1.認知：建立科學發展歷史及重要科學原理之知識

2.技能：了解及應用科學演進之基本原理

3.情意：建立科學態度

八、教材大綱：

第一週：科學學習與科學史哲的關係—史哲對認識科學有幫助嗎？

第二週：古代的哲學—由亞里斯多德的演繹法到培根的實驗歸納法

第三週：科學模型與思考性實驗—不動手可以做實驗？

第四週：科學理論與科學實驗的關係—眼見真的為憑？

第五週：科學發展史—中國為什麼沒有科學革命？

第六週：科學發展史—化學發展簡史

第七週：科學發展史—物理發展簡史

第八週：分組報告：設計一個思考性實驗

第九週：期中考週

第十週：科學發展史—生物發展簡史

第十一週：科學發展史—地球科學簡史

第十二週：邏輯實證與邏輯經驗主義

第十三週：否證論—演繹與歸納法可以證實還是證偽？

第十四週：科學歷史主義—由科學革命的結構談異例

第十五週：科學的知識社會學

第十六週：科學哲學與科學創造力

第十七週：分組報告：設計科學異例實驗

第十八週：期末考週

九、實施方法：

（一）課程主要以教師製作的多媒體簡報進行講述。

（二）課堂中同學需分組進行討論與報告。

（三）課程評量方式以紙筆測驗與分組作業進行。

十、評量方式：

（一）期中成績（20%）

（二）期末成績（20%）

（三）課程參與（40%）

(四) 分組報告 (20%) (全班分成八組，約 4~6 人一組，作業需以多媒體影片方式呈現)

十一、 參考資料：

上課指定用書：吳國盛 (2010):科學的歷程。 台北市：科技圖書。

上課教材：教師自編。

- 1.悖論—破解科學史上最複雜的 9 大謎團: 吉姆艾爾—卡利里著，戴凡惟譯，三采文化，2013 年，台北。
- 2.如何幫地球量體重: 克里斯著，蔡承志譯，貓頭鷹出版，2007 年，台北。
- 3.科學的故事: 威爾杜蘭特著，張光熙、宋加麗譯，好讀出版，2002 年，台北。

10.環境教育課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：環境教育
- 二、科目英文名稱：Environmental Education
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：四年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 1.認識課程的意義、分類與發展性
 - 2.建構環境教育課程概念與實務經驗
 - 3.環境教育課程模式(單科、多科)
 - 4.實務－設計教學課程
 5. SSI 議題式探討
- 八、教材大綱：
 - 1.環境教育倫理觀與價值觀
 - 2.環境教育發展史
 - 3.人類開發與能源的關係
 - 4.全球環境變遷下人與生態環境的關係
 - 5.生態保育/生物多樣性/瀕臨絕種生物
 - 6.現代人的生活與都市環境的特質：台北市、新北市與台南市等節能減碳行動策略及國際節能減碳行動策略
 - 7.土壤/水資源管理與保護
 - 8.環境變遷的調適/廢棄物新價值；資源循環零廢棄
 - 9.瞭解海洋生態環境
 - 10.全球暖化/環境污染與海洋生態環境的關係
 - 11.全球環境變遷與糧食/健康/疾病的關係
 - 12.害蟲的管制與農業藥品
 - 13.全球環境永續發展實行的做法與現況
 - 14.台北市中央濕地都會公園與新北市濕地生態環境介紹
 - 15.『***』戶外教學
 - 16.保護臺灣動植物棲息地：『台大』戶外教學
 - 17.分組期末報告
 - 18.分組期末報告
- 九、實施方法：
 - 1.課堂講解教材大綱內容：環境教育與環境永續發展相關資訊導讀、PPT 自編教材（環境素養/能力培養基礎教材）。
 - 2.小組同儕討論及師生互動討論。
 - 3.進行環境教育中心等戶外教學。

4.環教相關主題分享。

十、評量方式：

第一週請務必出席課程。課程出席率評量以課堂點名為唯一方式，『請勿使用教務系統上傳請假單』。

分組與心得分享、綜合討論。『如果無法來上課的同學，建議請勿修此課，謝謝。第一週請務必出席瞭解修課須知，第一週即開始點名，第二週後請勿再加選以免影響出席率。』修課基本需求：無論任何假（包含公假），出席課程需符合課程要求及學則規定，學則規定：未達點名出席率 1/2 者 0 分。

一次校外教學(週二下午 12-6PM)及一次演講時段需安排在星期二 7-8 節，『如完全無法參與的同學，建議請勿選修此課』，因為若點名曠課太多，將影響你的修課成績。

校外教學將安排在某星期二下午 12：30-6：00，交通車免費，『當日公假等證明外，如無法參加者亦請勿選本課程，謝謝。』

十一、參考資料：

- 1.林憲德（2010）。綠色魔法學校。台北：新自然主義。（幫助學生瞭解科學實證精神、本土綠建材、節能、節水、碳足跡減少的零碳綠建築。）
- 2.洪名仕（2012）。海洋環境與生態保育。台北：華都文化。（幫助學生瞭解海洋生態（含濕地保育）與人類的關係）
3. Serge Cordellier (2004)。全球新趨勢，黃馨慧譯。台北：麥田。（幫助學生瞭解糧食、疾病、氣候、經濟等全球性共通議題均影響著你我）
- 4.延伸閱讀資料：教育部中小學教師專業發展平台；關渡沼澤溼地
<http://www.gd-park.org.tw/e/e2.htm> ；八里垃圾焚化場及掩埋場
http://waste.epb.tpc.gov.tw/Bali/about_03.aspx ；行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw/>

11.3D 建模在科學上的應用課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系大學部課程計畫

- 一、科目中文名稱：3D 建模在科學上的應用
- 二、科目英文名稱：3D modeling Application to Science
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 1. 學生修習完這門課後，已具備 3D 建模與 3D 列印之基本操作能力。
 2. 學生對該專題所對應之科學原理有全盤之了解
 3. 學生學會以設計思考來完成專題
- 八、教材大綱：
 1. Onshape 線上軟體操作
 2. Tinkercad 線上軟體操作
 3. 3D 建模之科學專題製作與設計思考
力學與運動學(轉動與重心)：指尖陀螺
 4. (分組自選)3D 建模之科學專題製作
五等第難度(5 分最難，1 分最簡單)，難度列入成績評量
 - (1 分) 力學 (重心位置與平衡)：平衡鳥
 - (2 分) 角動量守恆 (轉動慣量變化)：伸縮轉盤
 - (3 分) 受外力矩的角動量變化 (角動量)：進動儀
 - (4 分) 電磁學 (RLC 電路，光敏電阻)：簡易版特雷門琴
 - (5 分) 簡單機械 (傳動、齒輪)：指南車
- 九、實施方法：

教師講課(包含基本操作與設計思考)、實機操作、分組專題製作與報告
- 十、評量方式：

出席 20%

指尖陀螺 20%

分組自選專題製作與報告 60%
- 十一、參考資料：

自製 3D 建模操作講義

12. 昆蟲學特論課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：昆蟲學特論

二、科目英文名稱：Advanced Entomology

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：一年級

五、學分數：3

六、每週授課時數：3

七、教學目標：

認知：瞭解各類昆蟲的各種構造與功能，主要適應環境的生理機轉和生存之道。其次，認識台灣的昆蟲棲地和生長環境以維護昆蟲相的多樣性。

技能：學生透過昆蟲學的實驗，了解昆蟲的生理構造、功能和棲地環境的關係，並能應用在國小自然與生活科技領域的教學中。

情意：能夠從學習昆蟲學實驗中，理解昆蟲對於台灣生態的重要性，產生永續經營的保育觀念和積極對待大自然的態度。

八、教材大綱：

課程一：昆蟲學課程內容介紹、分組、科學探究能力測驗做前測、科學論證能力測驗做前測

課程二：介紹 POE&科學解釋理論的昆蟲實驗課程設計

課程三：POE&科學解釋理論示範實驗：鱗翅目實驗觀察-端紫斑蝶為何會改變顏色？無尾鳳蝶不會？

課程四：昆蟲戶外教學-水棲昆蟲調查、生物保育教育（武荖坑）

課程五：昆蟲總論一：昆蟲的構造與功能--眼睛、觸角。昆蟲總論二：昆蟲的構造與功能--口器、腳、翅膀、腹部。雙翅目昆蟲的介紹

課程六：同翅目、蜻蛉目、直翅目昆蟲的介紹、影片觀察，國小校園昆蟲介紹

課程七：毛翅目、蜉蝣目、半翅目昆蟲的介紹、影片觀察，國小校園昆蟲介紹

課程八：廣翅亞目、鱗翅目、昆蟲的介紹、影片觀察，國小校園昆蟲介紹

課程九：鞘翅目、膜翅目、等翅目昆蟲的介紹、影片觀察，國小校園昆蟲介紹

課程十：POE&科學解釋理論學習實驗 1：雙翅目實驗觀察-台灣大蚊、果實蠅生態實驗之觀察

課程十一：POE&科學解釋理論學習實驗 2：直翅目黃斑黑蟋蟀、螽斯、蝗蟲的發聲器、聽器之實驗觀察

課程十二：POE&科學解釋理論學習實驗 3：半翅目紅姬緣椿象的卵、若蟲與成蟲等生活史的實驗觀察

課程十三：POE&科學解釋理論學習實驗 4：鱗翅目精密建築師-蠶寶寶如何吐絲結繭？雌蛾和雄蛾分辨的實驗

- 課程十四：POE&科學解釋理論學習實驗 5：鞘翅目與半翅目昆蟲的實驗觀察：
獨角仙、荔枝椿象的翅膀比較
- 課程十五：分組自行設計 POE&科學解釋理論昆蟲實驗課程，和教師進行討論
與修正
- 課程十六：分組報告設計 POE&科學解釋理論的昆蟲實驗課程 1
- 課程十七：分組報告設計 POE&科學解釋理論的昆蟲實驗課程 2
- 課程十八：繳交昆蟲學專題報告，科學探究能力測驗做後測、科學論證能力
測驗後測

九、實施方法：

課堂講授與討論、示範昆蟲實驗設計、昆蟲戶外教學、昆蟲生理學實驗設計、3D 攝影拍
昆蟲、使用 ppt 檔作專題報導與討論

十、評量方式：

專題報導與討論（30%）、昆蟲實驗操作（20%）、昆蟲實驗設計（30%）、測驗（20%）

十一、參考資料：

Chapman, R. F. (2008). The insects. Structure and function. Cambridge University
press.

朱耀沂(2013)。臺灣昆蟲學史話（1684~1945）。出版單位：國立臺灣大學出版
中心。ISBN：978-986-03-7714-9。

徐堉峰、林宗岐譯(2015)。昆蟲學概論。P.J. Gullan; P.S. Cranston 原著。合記圖書出版社。
ISBN：978-986-03-6803-07。

13.應用物理特論課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：應用物理特論
- 二、科目英文名稱：Advanced Applied Physics
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 - 1.學生物理實驗技術基本概念的建立與問題解決能力的培養
 - 2.讓學生應瞭解現代科技中奈米的意義及奈米級的各種現象。
 - 3.熟知現代科技之應用，並認識生活中的科技產品。
 - 4.知道現代科技的檢測儀器，以及教學與研究資源。
- 八、教材大綱：
 - 鄭宏文老師（第一至六週）
 - 1.電子電路的測試
 - 2.印刷電路板的製作
 - 3.電子電路的實作
 - 何慧瑩老師（第七週至十八週）
 - 1.自然界的奈米現象（預定以看影片方式進行討論）
 - 2.表面張力與蓮葉效應，蓮葉效應實驗、碳粒子實驗
 - 3.電磁波（波動的干涉）
 - 4.光子晶體（光子晶體實驗一、二）
 - 5.量子物理
 - 6.半導體、元件結構（模擬元件製作實驗）
 - 7.奈米碳管（巴克球與自組裝實驗）
 - 8.化學催化、磁學
 - 9.奈米技術與檢測
 - 10.奈米產品、奈米資源網站
- 九、實施方法：

實驗實作、小組討論、報告分享
- 十、評量方式：

上課態度、實作評量
- 十一、參考資料：

自編講義

14.應用化學特論課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：應用化學特論
- 二、科目英文名稱：Advanced Applied Chemistry
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：

本課程設計是將化學如何應用到研究及工業上作詳細的介紹。課程將以專題的方式，介紹化學是如何被應用到食、衣、住、行、育、樂等領域。

- 1. 瞭解以概念改變教學為主的化學實驗設計的概念、原理、原則、與理論。
- 2. 分析生活現象中學生難以理解的化學現象，並設法製作教材來修正學生的迷思概念。
- 3. 分析中小學化學科展得獎作品中的化學實驗的研究主題方向與實驗設計。
- 4. 能將尖端的科學研究成果改寫成淺顯易懂的內容，讓特定年級學生能夠學習與理解。

八、教材大綱：

課程內容包括食品添加劑、發酵、衣服的材料、清潔劑、綠建築、能源、電動車、藥物設計及製藥、彩色液晶顯示器、半導體等。

- 1. 搜集化學實驗的設計原理與原則之相關研究文獻。
- 2. 透過文獻檢索找出化學實驗設計改進迷思概念教學之相關文獻。
- 3. 分析概念改變教學之理論與實務相關文獻。
- 4. 搜集中小學化學科展得獎作品，並以常態科學理論架構進行分析

九、實施方法：

(1) 課堂講授; (2) 課堂討論; (3) 小組報告。

十、評量方式：

- 1. 課堂點名/全勤 (30%)
- 2. 期末報告 (70%)

十一、參考資料：

自編講義與相關概念改變期刊文獻

15.高等地球科學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：高等地球科學
- 二、科目英文名稱：Advanced Earth Science
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：3
- 六、每週授課時數：3
- 七、教學目標：
 - 1.探討高等地球科學的概念與原理
 - 2.熟練地球科學實驗與地球科學儀器操作使用
 - 3.發揮創造思考能力並應用地球科學進行研究或教學
- 八、教材大綱：
 - 1.高等地球科學概說
 - 2.天文專題探討
 - 3.氣象專題探討
 - 4.礦物專題探討
 - 5.岩石專題探討
 - 6.地質專題探討
- 九、實施方法：
 - 1.地球日報告 20%
 - 2.岩石薄片 20%
 - 3.標本鑑定 20%
 - 4.天文報告 20%
 - 5.期末報告 20%
- 十、評量方式：
 1. 課堂點名/全勤 (30%)
 2. 期末報告 (70%)
- 十一、參考資料：
 - 1 · Plummer, C. C., Carlson, D. H., & McGeary, D. (2013). Physical geology, 14th ed. McGraw-Hill.
 - 2 · Skinner, B., & Murck, B. (2011). The blue planet(3rd ed.). Wiley.
 - 3 · Skinner, B., Porter, S., & Park, J.(2004). Dynamic earth, 5th ed. Wiley.
 - 4 · Jordan, T. H., & Grotzinger, J. (2008). The essential earth. W. H. Freeman & Co.
 - 5 · Marshak, S. (2009). Essentials of geology. 3rd ed. W. W. Norton & Co.
 - 6 · Wicander, R., & Monroe, J. S. (2009). Essentials of geology. 5th ed. Brooks/Cole.
 - 7 · Owen, C., Pirie, D. & Draper, G. (2011). Earth lab, 3rd ed. Brooks/Cole.
 - 8 · 王季蘭譯(2015)：觀念地球科學，一至四冊，初版 8 刷，天下文化。

16.國小自然科學實驗教學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：國小自然科學實驗教學

二、科目英文名稱：Teaching for the Elementary School Science Experiments

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：二年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

- 1.能說出國小自然科學教材單元內容。
- 2.能說出國小自然科學教材單元之實驗內容。
- 3.能正確操作國小自然科學實驗教具。
- 4.能分析國小學生常見的國小自然科學實驗操作的錯誤類型。
- 5.能分析國小學生常見的國小自然科學實驗的迷思概念。

八、教材大綱：

- 第 01 週 國小自然科學物理與地球科學課程介紹
- 第 02 週 國小自然科學生物與化學課程介紹
- 第 03 週 國小三年級生物與化學實驗教具操作
- 第 04 週 國小三年級物理與地球科學實驗教具操作
- 第 05 週 國小四年級物理與地球科學實驗說明
- 第 06 週 國小四年級物理與地球科學實驗教具操作
- 第 07 週 國小四年級生物與化學實驗說明
- 第 08 週 國小四年級生物與化學實驗教具操作
- 第 09 週 期中評量
- 第 10 週 國小五年級物理與地球科學實驗說明
- 第 11 週 國小五年級物理與地球科學實驗教具操作
- 第 12 週 國小五年級生物與化學實驗說明
- 第 13 週 國小五年級生物與化學實驗教具操作
- 第 14 週 國小六年級物理與地球科學實驗說明
- 第 15 週 國小六年級物理與地球科學實驗教具操作
- 第 16 週 國小六年級生物與化學實驗說明
- 第 17 週 國小六年級生物與化學實驗教具操作
- 第 18 週 期末評量

九、實施方法：

主要以國小自然科學實驗說明與教具操作方式進行，並讓學生進行分組操作與紀錄。

十、評量方式：

- 1.平時實作成績(70%):每周進行國小不同年級自然科學實驗教具操作。
- 2.期中成績(15%):完成中年級國小自然科學實驗教具改進設計。
- 3.期末成績(15%):完成高年級國小自然科學實驗教具改進設計。

十一、 參考資料：

1. 三到六年級上下學期康軒版國小自然與生活科技課本。
2. 三到六年級上下學期南一版國小自然與生活科技課本。
3. 三到六年級上下學期翰林版國小自然與生活科技課本。

17.科學教育專論課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學教育專論
- 二、科目英文名稱：Topics in Science Education
- 三、必（選）修別：必修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 一、認知：了解科學教育理論及素養
 - 二、技能：培養對科教理論及實務議題之感知與探討的技巧
 - 三、情意：培養對科教理論與實務的宏觀態度與客觀思辨之習慣
- 八、教材大綱：
 - 1.科學發展概論
 - 2.論科學教育的目標與本質
 - 3.國內外科學課程標準
 - 4.十二年國民教育課程綱要的發展
 - 5.國內外科學教育課程
 - 6.國內外科學教學
 - 7.國內外科學教育資源
 - 8.期中報告(科學教育教學資源的應用)
 - 9.科學基本能力與素養
 - 10.國際科學教育評比與國內評量的發展
 - 11.科學素養評量內容設計
 - 12.科學教師培育、進用與展望
 - 13.科學教師之專業發展（一）（數位媒材的介紹）
 - 14.科學教師之專業發展（二）（數位媒材的課程設計）
 - 15.科學教師之專業發展（三）（數位媒材的應用）
 - 16.科學教師之專業發展（四）（應用成果分享）
 - 17.科學與科學教育之法規與制度
 - 18.期末報告
- 九、實施方法：
 - 1.資料收集
 - 2.每周依進度表進行資料蒐集閱讀並提出報告
 - 3.課堂討論、寫作、論述
 - 4.評析報告需文獻探討之綜合報告之自我觀點
- 十、評量方式：
 - 1.出席：20%
 - 2.書面報告：20%（包括文章、分組報告電子檔）

3.口頭報告：20%（包括：報告與討論引導）

4.期中與期末報告：40%

十一、參考資料：

- 1.林正弘(1994)。科學哲學課程內容及教材之檢討，台大哲學論評，17，19-29。
- 2.郭重吉和許玫理（1992）。從科學哲學觀點的演變探討科學教育的過去與未來，彰化師大學報，3，531-559。
- 3.郭重吉（2002）。建構論：科學哲學的省思。載於詹志禹(主編)，建構論：理論基礎與教育應用(2-11)。台北:正中書局。
- 4.傅大為(1988)。關於「台灣科學史」研究的隨想，科學月刊，19(12)，44。
- 5.趙金祁、許榮富和黃芳裕（1992）。科學哲學對科學知識主體主張的演變。科學教育月刊，154，2-18。台北:臺灣師範大學科學教育中心
- 6.American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for Science Literacy. USA: Oxford University Press.
- 7.American Association for the Advancement of Science. (1998). BluePrints for Reform. USA: Oxford University Press.
- 8.Bybee, R. W. & Ben-Zvi, N. (1998). Science curriculum: transforming goals to practices. In B.J. Fraser, & K.G. Tobin (Eds.). International handbook of Science Education. (pp.487-498). Dodrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
9. Treagust, D. F., & Duit, R. (1998). Learning in Science-From Behaviourism Towards Social Constructivism and Beyond. In B.J. Fraser, & K.G. Tobin (Eds.). International handbook of Science Education. (pp.3-25). Dodrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- 10.National Research Council (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Science Education Standards is available for sale from the National Academy.
- 11.Pratt, H. (2013). Next Generation Science Standards. U.S.A: National Science Teachers Association.
- 12.Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1990). Science for All Americans: Project 2061. USA: Oxford University Press.
- 13.Roth, W.M., & Verschaffel, L. (2006). Learning Science: A Singular Plural Perspective. Rotterdam: Sense Publishers.
- 14.Textley, Juliana (EDT)/ Wild, Ann L. (EDT)/ National Science Teachers Association (COR) (2003). NSTA Pathways to the Science Standards. USA: Natl Science Teachers Assn

18.科學學習心理學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：科學學習心理學

二、科目英文名稱：Psychology of Learning Science

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：一年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

一、認知

1.能熟悉科學學習心理學教材內容和科學素養的內涵。

2.能瞭解科學學習心理學的理論與實務，並熟悉適合國小學童學習的策略與技巧。

二、技能

1.能以建構式取向的教學方式，幫助國小學童獲得正確的知識、技巧及價值。

2.能善用探究發現、問題解決、創造思考、批判思考、STS、概念構圖、角色扮演與遊戲、科學史融入...等多元教學法，以及優良的教室經營、發問技巧和多元評量方式，培養國小學童的科學素養。

三、情意

1.認識科學學習心理學，啟發國小學童的學習興趣和動機。

2.能培養國小學童合宜的科學態度。

八、教材大綱：

*科學學習心理學是科學教學的基礎，是促成科學教育必備的基本教育素養。

一、了解心理學研究領域，重要理論，基本原理及日常生活中的應用。

二、科學學習心理學的內涵

三、科學學習心理學理論與實務

四、兒童的科學觀和迷思概念

五、科學學習歷程

六、認知心理學與科學學習

七、學習心理學及科學教育

八、建構主義的教學理念

九、促進學習的多元評量方式

十、多元智能

十一、腦神經科學

十二、國內外科學學習心理學案例分享

十三、國內外科學學習心理學術期刊論文討論

九、實施方法：

上課心得分享與討論（包括時事、新知、影片欣賞等等）

十、評量方式：

心得分享與討論

修課基本需求：需達點名出席率 1/2（含）以上。

十一、 參考資料：

1. 黃蕙蕙（2002） 情緒與壓力管理 張老師出版社
2. 蕭文（1999） 諮商實務（二）學習手冊第五章 心理出版社
3. 張春興（1998）現代心理學 東華書局
4. 王震武等（2001）心理學 學富出版社
5. S.Glynn 等著；熊召弟等譯(1996) 科學學習心理學 心理出版社

19.科學教育評量課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學教育評量
- 二、科目英文名稱：Assessment of Science Education
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：

- 1.科學教育研究之評量工具認識及討論。
- 2.認識並研討科學教育的評量及評量設計。
- 3.編製教學及研究用測驗。
- 4.分析與診斷測驗結果。
- 5.診斷與進行補救教學。

八、教材大綱：

這是一門理論並進入實作(Theory into Practice)的課程，你應該已經學習了相關的教育課程，諸如：「教育心理學」、「自然科教材教法」、「科學學習心理學」、「自然科教學法」、「科學課程設計」等等相關的課程，以及物理、化學、生物、地球科學等自然科學課程，與其它選修的課程等，所以本課程實作：

- 1.編製測驗
- 2.分析診斷測驗
- 3.改進實作評量
- 4.改進教學
- 5.檢討

除了探討教育測驗與評量，加上我國目前九年一貫自然與生活科技課程原則，討論國民小學自然科學課程領域的評量與評量設計，使你對目前你的研究論文有幫助，同時在國小教學時，不僅是一位優秀的國小自然科教師，同時有能力設計自然與生活科技課程的評量活動。

九、實施方法：

- 1.課堂講述、課程分析探討、電腦軟體 SPSS 介紹
- 2.分組討論與報告
- 3.分析與討論

十、評量方式：

配合教學進度，設計評量的內容：

- (1)國小自然與生活科技課程(或學校本位迷你課程)的評量設計
- (2)國小自然與生活科技課程(或學校本位迷你課程)的評量分析與討論

十一、參考資料：

相關自然科教育評量資料（上課發給）。

- 1.余民寧著，教育測驗與評量，心理出版社。

- 2.促進理解之科學評量，心理出版社。
- 3.王文中等合著，教育測驗與評量，五南圖書。
- 4.邱浩政著，量化研究與統計分析，五南圖書。
- 5.林清山著，心理與教育統計學，東華書局。
- 6.張紹勳等著，SPSS FOR WINDOWS 統計分析，上下冊，松崗書局。
- 7.Thorndike et al. (1991). Measurement and evaluation in psychology and education

20.科學教具研發課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士在職專班課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學教具研發
- 二、科目英文名稱：Research and Development of Science Educational Materials
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
掌握科學教具研發的基本知識與能力
- 八、教材大綱：
 - 1.創意教具與資料的蒐集
 - 2.教具的使用、評論與分析
 - 3.從教學中探詢教具研發的創意
 - 4.教具研發的方式介紹
 - 5.教具設計
 - 6.教具製作
 - 7.經驗交流、分享與討論
- 九、實施方法：
課堂講解、實務操作
- 十、評量方式：
配合教學進度，定期實作評量
- 十一、參考資料：
上課自編講義

21.科學展覽之理論與實務課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：科學展覽之理論與實務

二、科目英文名稱：Theory and Practice in Science Fair

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：二年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

認知：瞭解製作科學展覽的必要性，學習製作科展的基本理論，以及指導學生的各種策略與應用。

技能：學習製作科展的各種基本技巧：挑選題目、組織提綱、控制變因、整理資料、綜合應用與解說技巧。

情意：體認國小學生發自內心的建構學習，培養學生尊重自然、關懷社會和發展自我的科學態度。

八、教材大綱：

課程一：課程介紹、分組；國內外科學展覽的總論

課程二：如何指導學生尋找一個好的科學展覽題目？

課程三：選擇科展題目案例教學的觀賞與討論

課程四：各組先討論要如何指導學生提出科展題目

課程五：各組報告自己如何指導學生決定這個科展題目

課程六：科學展覽文獻探討案例教學的觀賞與討論

課程七：各組報告自己如何指導學生進行科展的文獻探討

課程八：好的科學展覽應具備哪些內容

課程九：科學展覽研究架構案例教學的觀賞與討論

課程十：科學展覽題目與研究方法的指導案例教學的觀賞與討論

課程十一：科學展覽假設變因的指導案例教學的觀賞與討論

課程十二：科學展覽步驟、器材和記錄方式的指導案例教學的觀賞與討論

課程十三：各組指導學生進行科學展覽的實驗 1

課程十四：各組指導學生進行科學展覽的實驗 2

課程十五：口頭發表案例教學的觀賞與討論

課程十六：提問對答案例教學的觀賞與討論

課程十七：各組報告自己如何指導學生製作科學展覽

課程十八：繳交科學展覽專題報告

九、實施方法：

上課講義投影片教學

案例教學影片欣賞

實驗技術介紹與操作

綜合討論

十、評量方式：

指導科展案例教學學習單（60％）

製作科展作品專題報告（40％）

十一、參考資料：

國立台灣科學教育館（2009）。全國中小學科學展覽會。2009 年 4 月 28 日取自 <http://www.ntsec.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000262>

張政義、熊召弟（2001）：由九年一貫課程理念管窺國內科學展覽發展的新趨勢。國民教育，41（4），頁 32-49。

黃鴻博(1996)。國民小學學校中的科學展覽活動。科學教育研究與發展季刊，2, 3-22。

盧秀琴（2002）：新制科學展覽的動向。國民教育，43(1), 74-79。

Lu, C. C., Chiang, L. C., & Hsiung, C. T. (2009, October, 22-24). The views of how to guide a science exhibition from experienced teachers. Paper presented at 2009 EASE International Conference of East-Asian Science Education, Taipei, Taiwan.

22.科學課程設計課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：科學課程設計

二、科目英文名稱：Curriculum Planning in Science Education

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：一年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

協助自然科學教師發展學校自然科學活動及自然科學課程有意義的設計，使老師能達成九年一貫自然領域課綱的要求，同時設計的自然科學活動能增進學生學習的科學認知，發展學生的科學過程技能，並培養學生的正確科學態度。

八、教材大綱：

- 1.科學課程內涵
- 2.科學課程研究
- 3.科學課程的意識形態
- 4.科學課程的模式
- 5.科學課程的選擇
- 6.科學課程的組織
- 7.科學課程發展
- 8.科學課程的實施
- 9.科學課程評鑑

九、實施方法：

- 1.課堂講述。
- 2.科學活動設計之分析與探討。
- 3.分組討論與報告科學活動設計之內容。
- 4.展示自行設計的有意義的科學活動設計。

十、評量方式：

- (1)配合教學進度，探討國小自然與生活科技課程(或學校本位課程)教學內容，進行科學活動設計之探討。
- (2)分析與討論科學活動之設計，撰寫並發表科學活動設計之內容。

十一、參考資料：

課程設計-理論與實際，黃光雄、蔡清田著，五南圖書出版公司。
課程設計，黃政傑，東華書局。

23.科學課程發展史課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學課程發展史
- 二、科目英文名稱：History of Development in Science Curriculum
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：二年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 一、認知
 - 1.能熟悉科學課程教材內容和科學素養的內涵。
 - 2.能瞭解科學課程的理論與實務，並熟悉適合國小學童學習的策略與技巧。
 - 二、技能
 - 1.能以建構式取向的教學方式，幫助國小學童獲得正確的知識、技巧及價值。
 - 2.能善用探究發現、問題解決、創造思考、批判思考、STS、概念構圖、角色扮演與遊戲、科學史融入...等多元教學法，以及優良的教室經營、發問技巧和多元評量方式，培養國小學童的科學素養。
 - 三、情意
 - 1.認識科學課程學習，啟發國小學童的學習興趣和動機。
 - 2.能培養國小學童合宜的科學態度。
- 八、教材大綱：
 - * * 科學課程史是科學教學的基礎，是促成科學教育必備的基本教育素養。
 - 1.了解西方科學教育的變遷。
 - 2.了解我國科學課程的內涵
 - 3.科學課程的理論與實務
 - 4.科學課程的評析
 - 5.科學課程的未來發展
 - 6.學生教案討論與心得檢討
- 九、實施方法：
 - 1. 教師講授
 - 2. 上課心得分享與討論
- 十、評量方式：
 - 一、出席狀況、上課參與態度
 - 二、一份學習檔案報告

修課最基本需求：無論任何假，出席課程需達（點名）出席率 1/2（含）以上，無法做到出席的同學，建議請勿修此課。
- 十一、參考資料：
 - 1. 學校課程史 / 丹尼爾.坦納(Daniel Tanner), 勞雷爾.坦納(Laurel Tanner)著 ; 崔允瀾等譯.
 - 2. 課程史研究的理論與實踐 / 白亦方著.
 - 3. Goodson 課程史研究之批判論述分析 / 黃月美撰.

24.環境教育之課程與教學課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：環境教育之課程與教學

二、科目英文名稱：Curriculum and Instruction on Environmental Education

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：一年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

- （一）知識部分：具備正確的環境倫理價值觀，對自身所處的環境資訊能有更科學而精確的掌握，並能對環境問題提出較客觀理性的分析與建議。
- （二）技能部分：藉由獨立設計活動案例與環境問題專題報告，培養學生設計創意教案及獨立思考與處理問題的能力，同時具備全球環境永續發展跨領域整合、應用與創新的環教課程設計能力。
- （三）情意部分：將全球關懷帶入生活當中，反思自己與環境的關連性，體認到氣候變遷與調適應變的重要，並做出保護環境與推動環保的實質貢獻與努力。

八、教材大綱：

1. 環境教育發展史；
2. 環境素養與倫理探討：價值澄清法探討自然生態相關議題/建立人與自然正確的環境價值觀
3. 中小學環境教育教材分析；
4. 中小學環境教育教學與學習策略；
5. 環境教育人員 8 大專業領域範疇；
6. 探討面臨全球變遷的挑戰下，台灣的因應政策、法規，環境教育法；
7. 能源教育：全球能源供需，並以環教相關影片輔助教材討論；
8. 探索環境與濕地生態，瞭解其與人類生活的密切性；
9. 探討全球暖化與環境變遷的相關議題；節能減碳；
10. 環境戶外教學及觀摩中小學環境教育績優學校；
11. 海洋教育：海洋環境生態分析；談魚類的消失與復育；
12. 海洋污染問題探討；海飄垃圾/海洋生態危機；
13. 環境教育量化與質性研究資料蒐集、資料分析與討論。
14. 中小學環境教育課程與活動設計；
15. 安排參與環教相關研討會。
16. 安排專題演講。
17. 國內外環境教育論文評析；
18. 期末專題報告：中小學融入式環境教育課程與活動設計。

九、實施方法：

PPT 自編教材（環境素養/能力培養基礎教材）、中外環教研究論文導讀、參與環教相關

研討會、指導環教課程與教學專題設計。

十、評量方式：

- 1.期刊導讀報告、課程指定書籍閱讀心得 20%；
- 2.出席率 20%(請勿用教務系統請假)；
- 3.研討會專題討論心得報告 20%；
4. 期末中英文文獻整合專題 40%。

*無法參與課程者建議勿選修，第一週起就點名。

十一、參考資料：

- 1.Gunter Pauli(2010)。藍色革命。台北：天下雜誌。(幫助學生瞭解愛地球的100個商業創新)
- 2.Mark Lynas(2010)。改變世界的60C。台北：天下雜誌。(面對一個越來越熱的地球，幫助學生瞭解我們該何去何從。)
- 3.Jeffrey D. Sachs(2010)。66億人的共同繁榮。台北：天下雜誌。(幫助學生瞭解破解擁擠地球的經濟難題。)
4. Serge Cordellier (2004)。全球新趨勢，黃馨慧譯。台北：麥田。(幫助學生瞭解糧食、氣候、經濟等全球性共通議題均影響著你我)
- 5.葉欣誠(2010)。抗暖化關鍵報告。台北：新自然主義。(幫助學生瞭解抗暖化行動的六大核心關鍵)
- 6.趙迺定(2012)。森林、節能減碳與土地倫理。台北：文史哲。(幫助學生瞭解節能減碳與生態環境及人類的關係)
- 7.林憲德(2010)。綠色魔法學校。台北：新自然主義。(幫助學生瞭解科學實證精神、本土綠建材、節能、節水、碳足跡減少的零碳綠建築。)
- 8.洪名仕(2012)。海洋環境與生態保育。台北：華都文化。(幫助學生瞭解海洋生態(含濕地保育)與人類的關係)
- 9.教育部綠色資源生活網。<http://greenliving.epa.gov.tw/greenlife/>(提供學生能源概念與教材研發資源)
10. 行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw/>(瞭解國內外環境現況)
11. 教育部中小學教師專業發展平台(提供學生能源概念與教材研發資源)
<http://teachernet.moe.edu.tw/BOOK/content/detail.aspx?mode=class&cid=634364994108001250&aid=716>
- 12.教育部中小學教師專業發展平台
- 13.<http://teachernet.moe.edu.tw/BOOK/content/detail.aspx?mode=class&cid=634364994108001250&aid=716>
- 教育部綠色資源生活網。<http://greenliving.epa.gov.tw/greenlife/>
- 14.丁仁東(2009)。能源危機。台北：五南。(提供學生能源概念與教材研發資源)
- 15.環教中外期刊。(1)Environmental Education Research(2)Journal of Research in Science Teaching(3)Journal of Mammalog(4)Canadian Journal of Zoology(5)Mammal Study(6)Mol. Phylogenet. Evol(7) Molecular Ecology(8)環境教育暨科學教育論文彙編(9)科學教育學刊(10)環境教育(各教育大學與師大)學刊。

25.環境教育專題研究課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：環境教育專題研究
- 二、科目英文名稱：Special Topics in Environmental Education
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 1.認識環境教育課程的意義、分類與發展性
 - 2.建構以生態環境議題融入的課程模式
 - 3.環境教育課程模式(單科、多科)
 - 4.環境教育與哲學思維（價值觀探討）
 - 5.探討環境教育質性研究的方法及策略
 - 6.具有批判評鑑環境教育議題研究報告的能力
- 八、教材大綱：
 - 1.海洋環境
 - 2.現代人的生活與都市環境的特質
 - 3.實地現場實作與資料蒐集
 - 4.資料分析與討論
 - 5.生態及環教影片討論
 - 6.以地球系統為觀點，探討地球環境的變遷
 - 7.探討面臨全球變遷的挑戰，台灣的回應，及政策、法規如何調整，以確保永續經營
 - 8.環境污染與生物的動態
 - 9.環境污染與人體健康的關係
 - 10.專題演溝
 - 11.國內外環境議題案例分享
 - 12.國內外環境議題學術期刊論文討論
- 九、實施方法：
 - 課堂講授
 - 環教議題討論
 - 國小環境教育教學實例分享
 - 影片探討修課基本需求：需達點名出席率 1/2（含）以上
- 十、評量方式：
 - 心得分享與討論修課基本需求：需達點名出席率 1/2（含）以上
- 十一、參考資料：

- 1.全球環境變遷導論(1997)，魏國珍、許晃雄著。教育部，isbn:957-02-0487-7。
- 2.地球的變遷(1998)，王正松、陳明德著。台灣書店，isbn:957-567-156-2。
- 3.變色的天空(1997)，陳正平議。遠哲基金會，isbn:957-98527-3-1。
- 4.Global Climate Change and Agricultural Production (1996)，F.Bazzaz and W.Sombrcke。isbn:0-471-95763-1
- 5.Is the Temperature Rising (1998)，S.George Philander。ISBN:0-691-05775-3
- 6.Global Warming :The Complete Briefing (1999)，J.T.Houghton。ISBN：0521629322
- 7.Argument in the Greenhouse:The International Economics of Controlling Global Warming (1997)，Nick Mabey et . al。ISBN:0415149096
- 8.Global Warming :The Science of Climate Change (2000)，Frances Darke。

26.科學創造力教學策略專題研究課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

- 一、科目中文名稱：科學創造力教學策略專題研究
- 二、科目英文名稱：Special Topics in Teaching Strategies for Science Creativity
- 三、必（選）修別：選修
- 四、開授年級：一年級
- 五、學分數：2
- 六、每週授課時數：2
- 七、教學目標：
 - 一、認知
 - 1.了解創造力的本質
 - 2.廣泛了解科學創造力的研究取向
 - 3.瞭解科學創造力的應用
 - 4.瞭解科學創造力的評量
 - 二、技能
 - 1.培養對科學創造力教學及研究探討的技巧
 - 2.能彈性靈活應用科學創造力的教學策略
 - 三、情意
 - 1.培養對科學創造力教學的宏觀態度
 - 2.培養科學創造力教學素養
- 八、教材大綱：

主要內容為：

 - 第一週 創造力在科學教育的重要性
 - 第二週 科學創造思考的本質、定義與研究
 - 第三週 創造力的理論
 - 第四週 智慧財產、專利與知識經濟
 - 第五週 科學原理與創意實驗設計 I
 - 第六週 科學原理與創意實驗實作 I
 - 第七週 科學原理與創意實驗分享 I
 - 第八週 科學原理與創意實驗設計 II
 - 第九週 科學原理與創意實驗實作 II
 - 第十週 科學原理與創意實驗分享 II
 - 第十一週 科學原理與創意實驗設計 III
 - 第十二週 科學原理與創意實驗實作 III
 - 第十三週 科學原理與創意實驗分享 III
 - 第十四週 創造力的教學策略設計
 - 第十五週 創造力的教學策略應用設計
 - 第十六週 創造力的評量現況
 - 第十七週 創造力的評量設計

第十八週 創造力教案活動與評量設計

九、實施方法：

- 1.課堂講解
- 2.課堂討論
- 3.閱讀

十、評量方式：

- 1.研讀心得報告 25%
- 2.實驗與教學設計 55%
- 3.課程參與之質與量 20%

十一、參考資料：

- 1.毛連塹，郭有遙，陳龍安，林幸台（2000）。創造力研究。臺北市：心理出版社。
- 2.吳靜吉（2002）。華人學生創造力的發掘與培育。應用心理研究第 15 期。7-42。
- 3.李乙明（譯）。（2005）。提升創造力（載原作者:Nickerson, R. S.）。於 Sternberg, R. J.（Ed）:創造力Ⅱ（頁 516-517）。台北:五南。（原著出版於 1996）。
- 4.洪文東（2000）。從問題解決的過程培養學生的科學創造力。屏東科學教育，11，52-62。
- 5.洪文東（2002）。創造型兒童之思考特性與科學創造力的關聯性。屏東師院學報，16，335-394。
- 6.張玉成（2013）。思考技巧與教學（第二版）。臺北市：心理出版社。
- 7.陳正芬（譯）（2007）。決勝未來的五種能力（Howard Gardner 著，Five Minds for the Future）。臺北市：聯經。
- 8.陳龍安（2006）。創造思考教學的理論與實際（第六版）。臺北市：心理出版社。
- 9.Csikszentmihalyi, M. (2014). Society, culture, and person: A systems view of creativity. Springer Netherlands.
- 10.Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. Design studies, 22(5), 425-437.
- 11.Hu, W. & Adey, P. (2002). A Scientific creativity test for secondary school students. International Journal of Science Education. 24(4), 389-403.
- 12.Israel, L., & Buzan, T. (1991). Brain Power for Kids: How To Become an Instant Genius.
- 13.Sawyer, R. K. (2011). Explaining creativity: The science of human innovation. Oxford University Press.
- 14.Sternberg, R. J. (2006). The Nature of Creativity. Creativity Research Journal, 18(1), 87-98.
- 15.Runco, M. A. (2003). Critical creative processes. Hampton Press.

27.科學戶外教學策略專題研究課程大綱

國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班課程計畫

一、科目中文名稱：科學戶外教學策略專題研究

二、科目英文名稱：Special Topics in Teaching Strategies for Science Outdoors Activities

三、必（選）修別：選修

四、開授年級：一年級

五、學分數：2

六、每週授課時數：2

七、教學目標：

認知：瞭解台灣資源的各種設施與功能，能夠提供學校的協助工作。踏察這些科學資源，融入國小自然與生活科技領域的教學活動設計。

技能：閱讀期刊論文，了解科學戶外教學的各種教學策略，如何應用與注意事項。

情意：學習經營科學戶外教學，提升學童喜愛大自然和人為的戶外資源，養成惜福與回饋社會的情意素養。

八、教材大綱：

課程一：自然體驗：台灣之美、天籟、桐花之戀、隨風而逝，課程介紹

課程二：科學戶外教學的理論，摺頁介紹

課程三：營隊式的科學戶外教學（科學營、昆蟲營、溼地營）~陳瑞玲演講

課程四：針對演講內容做衍伸討論

課程五：溼地生態園區的介紹~類型與功能

課程六：觀摩如何整理校園生態池的教學案例與討論

課程七：流水學習法教學策略專題研究與討論

課程八：觀摩流水學習法生態池的教學案例與討論

課程九：科學戶外教學~針對蝴蝶研習營的介紹

課程十：觀摩蕨類戶外教學的教學案例與討論

課程十一：大安森林公園流水學習法教案觀摩 1

課程十二：大安森林公園流水學習法教案觀摩 2

課程十三：選擇一種教學法設計科學戶外教學教案並發表 1

課程十四：選擇一種教學法設計科學戶外教學教案並發表 2

課程十五：選擇社區資源進行科學戶外教學 1

課程十六：選擇社區資源進行科學戶外教學 2

課程十七：針對社區資源進行科學戶外教學進行討論與改進

課程十八：科學戶外教學策略專題研究總檢討、繳交科學戶外教學策略專題研究的報告

九、實施方法：

課堂 ppt 講授

錄影帶教學案例影片欣賞與討論

科學戶外教學策略專題報導與討論

科學戶外教學的教案設計

科學戶外教學與檢討

十、評量方式：

科學戶外教學專題報導（30％）

科學戶外教學專題學習歷程檔案（30％）

科學戶外教學教案設計（20％）

實地進行科學戶外教學（20％）

十一、參考資料：

吳文德、周儒(2003)。發展與應用校園學習棲地進行校園環境教育之探究-以台北市溪山國小為例。環境教育研究，1(1)，19-50。

陳浙雲、余安邦（2002）。社區有教室：九年一貫課程與社區學校化的實踐。教育研究資訊，10(3), 29-48。

盧秀琴、柯琳耀、洪榮昭 (2009)。運用社區資源推廣 5Why 鷹架式提問教學活動。教育實踐與研究，22 (2), 1-32。

Lu, C. C., Tsai, S. H., Hong, J. C. (2009). The Study on collective teacher efficacy using experiential inquiry-based teaching activity cooperated with relevant community resources. EASE.

六、其他說明事項

(一) 修正理由

配合教育部109年3月16日臺教師(二)字第1080182073B號令修正公布之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表」，修正國立臺北教育大學國小加註自然領域專長專門課程架構表。

2016-08-01
12:00:34

(三)科學探究與實作碩士在職專班課程說明及架構

本系現行碩士在職專班之課程規劃係符合教育部國民小學教師加註自然專長之學分需求，為依現況突顯本系特色，於課程中增加設計有符合 STEM+教育理念之課程，著重理論與實務的互動與統整。本班別課程設計分為三個模組，其一之『國小教師加註自然領域專長課程模組』為配合教育部規劃之 24 學分加註自然領域專長科目所設計之模組，目標在於讓不同背景來源之學生，加強自然科學與科學教育之核心概念，讓本班學生在取得學位的同時，也同時能具備國小教師加註自然專長的資格。並於本系大學部、碩士班及碩士在職專班課程皆提供隨班附讀方式，提供國小現職教師補修不足之學分。

本系 109 學年度入學之碩士在職專班課程架構表如下：

自然科學教育學系 科學探究與實作碩士在職專班課程結構與教學科目表 109 學年度

科目 代碼	科目中文名稱	科目英文名稱	修 別	學 分	時 數	開課 年級	備 註
專門課程（必修 18 學分，必選修 6 學分，選修 8 學分。共計 32 學分）							
◎國小教師加註自然領域專長模組，共 24 學分							
（一）自然科學領域之專門學科知能，必修 12 學分							
0993800	化學特論	Special Topics in Chemistry	必	3	3	1 上	
0994000	生物特論	Special Topics in Biology	必	3	3	1 上	
0994100	物理特論	Special Topics in Physics	必	3	3	1 下	
0994200	地球科學特論	Special Topics in Earth Science	必	3	3	1 下	
（二）學習環境經營與安全管理知能，必修 2 學分							
0965500	國小自然科學實驗教學	Teaching for the Elementary School Science Experiments	必	2	2	2 上	
（三）教學專業知能，必修 4 學分，必選修 2 學分							
0894000	科學教育專論	Topics in Science Education	必	2	2	1 上	
0173400	科學教育專題研究	Special Topics in Science Education	選	2	2	1 上	
0174700	科學學習心理學	Psychology of Learning Science	選	2	2	1 下	
0229600	國小自然科教學法	Methods of Elementary Science Teaching	選	2	2	1 上	

0173500	科學教育評量	Assessment of Science Education	必	2	2	1	下	
0894100	科學教具研發	Research and Development of Science Educational Materials	選	2	2	1	下	
0894600	電腦與教學媒體在科學教育之應用	Computer and Media in Science Education	選	2	2	2	上	
0172900	科學展覽之理論與實務	Theory and Practice in Science Fair	選	2	2	2	上	
0105600	自然科教材專題研究	Special Topics in Science Teaching	選	2	2	1	下	
(四)課程設計與發展知能，必選修 2 學分								
0658600	環境教育之課程與教學	Curriculum and Instruction on Environmental Education	選	2	2	1	上	
0174400	科學課程設計	Curriculum Planning in Science Education	選	2	2	1	下	
0174500	科學課程發展史	History of Development in Science Curriculum	選	2	2	2	上	
(五)跨領域教學能力與專業發展知能，必選修 2 學分								
0893700	環境教育專題研究	Special Topics in Environmental Education	選	2	2	1	下	
0173900	科學創造力教學策略專題研究	Special Topics in Teaching Strategies for Scientific Creativity	選	2	2	1	下	
0172400	科學戶外教學策略專題研究	Special Topics in Teaching Strategies for Science Outdoors Activities	選	2	2	1	下	
0895100	特殊兒童科學教育	Science Education for Children with Special Needs	選	2	2	2	下	
◆以上(三)~(五)課程除必修及必選學分外，其餘選修學分皆可計入畢業學分。◆依照教育部 109 年 3 月 16 日臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正公布之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表-自然領域專長」說明，除架構表中所規定之至少 24 學分外，並應取得國小「教育專業課程」之「國民小學自然科學領域教材教法」或其相似科目至少 2 學分，及應取得國民小學教師自然領域學科之能評量精熟證明，方得申請加註。								
◎科學探究與實作課程模組								
0977200	STEM+課程的設計與實踐	Design and Practice for STEM+ Classes	選	2	2	1	上	修習此 4 門課程及下列 10 門課程擇 1 修習，共計 10 學分，可得微型學分學程證明書。
0977300	3D 列印教具導入科學教育之應用	Application of 3D Printing Technology in Science Education	選	2	2	1	上	
0894100	科學教具研發	Research and Development of Science Educational Materials	選	2	2	1	下	
0894700	非制式科學教育	Informal Science Education	選	2	2	2	上	
0977400	自然科英語教學實務	Teaching Elementary School Science in English	選	2	2	1	下	
0173100	科學師資培育	Science Teacher Education	選	2	2	1	下	
0894200	生態專業解說	Ecological Interpretation Specialty	選	2	2	1	下	
0893600	自然科學教學策略專題研究	Special Topics in Teaching Strategies for Elementary Science	選	2	2	1	下	
0110500	行動研究	Action Research	選	2	2	1	下	
0894500	國小自然科教學專題研究	Special Topics in Elementary Science Teaching	選	2	2	2	上	
0000800	STS 課程與教學策略專題研究	Special Topics in STS Curriculum and Instruction	選	2	2	2	上	

0893900	國小科學教育研究	Studies in Elementary Science Education	選	2	2	2 下	
0096400	多元文化科學教育	Multicultural Science Education	選	2	2	2 下	
0895200	科學教育推廣專題研究	Special Topics in Disseminating Science Education	選	2	2	2 下	
◎科學教育研究課程模組							
0222300	高等教育統計	Advanced Statistics in Education	選	2	2	1 上	
0528800	生命科學史專題	Special Topics in History of Life Science	選	2	2	1 上	
0425500	質性研究	Qualitative Research in Education	選	2	2	1 下	
0336900	量的研究法	Quantitative Research in Education	選	2	2	1 下	
	所內、所際及校際課程			6	跨所、校選修依本校跨所校相關法規辦理		
總 計		32 學分					

七、國立臺北教育大學辦理國民小學教師加註自然專長專門課

程自主檢核表

一、自主檢核表

項次	檢核內容		自主檢核	備註
行政部分				
1	說明參加規劃人員 （每一相關系所師資至少 2 名，並註明任教系所及職稱）		☒ 符合	第 7 頁~第 9 頁
2	檢附教育專業課程科目及學分表		☒ 符合	第 3 頁~第 6 頁
3	設有與加註自然專長專門課程相關之系所 （含主要規劃系所、開課相關系所）		☒ 符合	第 7 頁~第 9 頁
4	具備相關系所現行必（選）修科目表 （非新增免附）		☐ 符合 ☒ 免附	第 頁~第 頁
5	經過學校內部審查程序說明 （檢附系級、院級、校級會議紀錄）		☒ 符合	第 10 頁~第 18 頁
6	擬定修正理由 （非核定後調整免附）		☒ 符合 ☐ 免附	第 76 頁~第 76 頁
7	擬定修正之加註自然專長專門課程規劃說明 （非核定後調整免附）		☒ 符合 ☐ 免附	第 82 頁~第 82 頁
8	擬定加註自然專長專門課程科目及學分修正對照表 （非核定後調整免附）		☒ 符合 ☐ 免附	第 19 頁~第 21 頁
9	具備原核定文件 （非核定後調整免附）		☒ 符合 ☐ 免附	第 77 頁~第 77 頁
10	擬定加註自然專長專門課程科目及學分一覽表及必（選） 備課程大綱		☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
11	擬定加註各領域專長專門課程科目及學分一覽表實施要 點（非新增免附）		☐ 符合 ☒ 免附	第 頁~第 頁
課程部分				
1	課程 規劃	符合自然核心能力原則	☒ 符合	第 22 頁~第 75 頁
2		符合自然教師專業本位原則	☒ 符合	第 22 頁~第 75 頁
3		符合必備科目及選備科目輔成原則	☒ 符合	第 22 頁~第 75 頁
4		符合學生能力本位陶養原則	☒ 符合	第 22 頁~第 75 頁

項次	檢核內容		自主檢核	備註
課程部分				
1	課程內容	專門課程與現行國民小學課程綱要內容之教材大綱或能力指標之對照及研究說明	☒ 符合	第 82 頁~第 82 頁
2		教材教法與教學實習不得列為專門課程之科目	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
1	課程科目及學分	加註自然專長專門課程與教育專業課程科目名稱以不得相同或相似為原則，並不得重複採計學分	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
2		專門課程分為必備科目與選備科目	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
3		專門課程 <u>規劃</u> 總學分數以 24~50 學分為原則	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
4		專門課程 <u>要求</u> 總學分數、必（選）備學分數符合部訂各科專門課程科目與學分對照表之最低規範	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
5		專門課程各科目 <u>採計</u> 學分數不得超過 6 學分	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
6		配合國民小學專任自然教師專業能力規劃核心課程	☒ 符合	第 19 頁~第 21 頁
說明事項		特色課程（依需要延展表格空間）： 本次國民小學教師加註自然領域專長專門課程修正規劃，是配合教育部 109 年 3 月 16 日臺教師(二)字第 1080182073B 號令修正公布之「國民小學教師加註各領域專長專門課程架構表」而訂定之。將國民小學師資職前教育自然科學領域的專門素養分立五項，包含：1. 「自然科學領域之專門學科知能」，包含了生物、物理、化學及地球科學等四大領域，必修至少 3 學分，熟悉專門學科知識與跨科核心概念，並培養學生探究自然學科的能力及興趣；2. 「學習環境經營與安全管理知能」：藉由『國小自然科學實驗研究』、『國小自然科學實驗教學』以及四大自然科學領域的實驗，提升學生實驗安全認知及科學教室的規劃管理能力；3. 「教學專業知能」，包含科學教育基礎科目及科學教學媒材與方法相關科目，協助學生認識科學教學活動及評量的設計原理、認識科學教材及教學媒體，進而透過相關知識與實作的結合，獲得實務經驗；4. 「課程設計與發展知能」：幫助學生了解科學課程的發展與設計、瞭解自然科學領域課程綱要的理念與內涵、培養規劃適當之自然科學領域課程計畫能力；5. 「跨領域教學能力與專業發展知能」：讓學生理解不同領域課程綱要與自然科學領域課程綱要之連結，培養跨領域整合的教學能力。		

其他說明：

1. 本系是目前國內唯一以「自然科學教育學系」為名之系所，系內師資涵括物理、化學、生物以及地球科學等，能培育兼具國小自然科教師專業素養的特色。
2. 本系是目前國內唯一具備從大學部、碩士班到博士班等完整課程發展的科學教育學系。
3. 本系的課程發展兼顧自然科學之研究與科學教育之師資培育為主。
4. 本系承辦「教育部師資培育之大學自然領域教學研究中心(小學組)設置計畫」，成立「自然領域教學研究中心-小學組」，本中心之職掌如下：
 - (1)教學性工作：發展教學典範示例、測試教學示例，及指導國民小學科學展覽競賽等。
 - (2)研究性工作：提出教學實驗計畫、進行臨床教學、執行行動研究、提出教材教法研究論文，及發表國際研討會論文等。
 - (3)教師增能工作：進行全國性自然科教師需求調查、舉辦教師增能研習或工作坊，及舉辦師資生增能活動等。
 - (4)推廣性工作：組成自然領域專業社群、舉辦全國自然領域教學演示競賽活動，及經營中心網站平台等。
 - (5)其他有利於推動自然與生活科技領域教師專業知能之事宜。
5. 本系多年承辦教育部委託辦理之「國小自然科學實驗研究」學分班，藉此為精進教師專業知能，確保國民小學自然與生活科技學習領域的教學品質，強化國民小學自然實驗動手操作能力，達成自然與生活科技學習領域各階段的能力指標，協助國小在職教師取得加註自然領域專長教師證書。

承辦人簽章：

師資培育中心主任或課程規劃單位主管簽章：

填寫日期：