教育部令

中華民國 107 年 12 月 7 日
臺教授國部字第 1070138239B 號

訂定「十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要－化工群」，並自一百零八學年度高級中等學校一年級起逐年實施。

附「十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要－化工群」

部　　長　葉俊榮

十二年國民基本教育
技術型高級中等學校群科課程綱要

化 工 群

中 華 民 國 一 〇 七 年 十 二 月

目　次

壹、基本理念.....
貳、類群科歸屬.....
參、群教育目標.....
肆、核心素養.....
伍、課程架構.....
陸、教學科目與學分數.....
柒、學習重點.....
一、編碼說明.....
二、一般科目.....
三、專業科目.....
（一）普通化學.....
（二）分析化學.....
（三）基礎化工.....
（四）化工裝置.....
四、實習科目.....
（一）普通化學實習.....
（二）分析化學實習.....
（三）化工裝置實習.....
（四）化工儀器實習.....
（五）紡染實習.....
（六）紡染檢驗實習.....
捌、實施要點.....
附錄一 化工群核心素養具體說明呼應表.....
附錄二 議題適切融入群科課程綱要.....

壹、基本理念

技術型高級中等學校化工群科課程綱要之研修，係依據技術型高級中等學校教育目標：「涵養核心素養，形塑現代公民；強化基礎知識，導向終身學習；培養專業技能，符應產業需求；陶冶道德品格，提升個人價值」及十二年國民基本教育課程綱要總綱要旨，本全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，適性揚才，成就每一個孩子為願景，培養具備務實致用及終身學習能力之敬業樂業人才。課程綱要研修之基本理念如下：

一、學生主體

學生是學習的主體，為使學生樂於學習且有效學習，此次化工群科課程綱要研修，特別著重於提升學生學習動機與培養其就業競爭力。一方面藉由彰顯技職教育實作導向的課程特色，提供化工群跨科之共通技能領域學習，以實習或實作方式強化學生的學習動機與興趣；另一方面則以職能分析為基礎，發展化工群科課程內涵，以奠定學生實作技能，厚植其就業競爭力。

二、適性揚才

技術型高級中等學校化工群科課程綱要旨在協助學生適性發展，以確立人生的職涯方向；且藉由適切之課程規劃提供學生專題實作與創意思考機會，鼓勵學生結合由專業科目與實習科目所獲得之知識與技能，激發學生潛能及創造力，以培育其化工群核心素養，進而成為國家未來經濟發展的重要人才資源。

三、終身學習

二十一世紀產業結構興革更迭迅速，因此培養學生具備終身學習能力，能適應社會與工作環境變化，並能持續自我成長以因應未來可能的職涯轉換需求，為技術型高級中等學校的重要任務之一。本次課程綱要之研修，即以培育學生具備未來工作所需基礎技能為主軸，透過提供化工群跨科技能 領域課程之設計，強調學習群科間群核心素養的重要性，進而使學生擁有就業所需的化工群基本職能，以便能適應未來職場的快速變化，並建立「尊嚴勞動」觀念，以作為將來進入職場或繼續學習進階技能的基石。

四、務實致用

化工群為因應產業發展及職場能力需求，培育化工、環境檢驗、紡織及染整產業從業人員，在課程設計著重化工相關產業裝置操作、儀器檢測分析及產品製作等專業知識與技能，強調理論與實務之驗證、實作能力及核心素養，縮短學用落差，並重視品質管制、污染防治、環境保護及社會責任；以強化學生實務技能，充分鏈結化工產業，落實技職教育務實致用之精神。

五、職涯發展

化工群培養學生具備化工相關產業所需之知識與實作技能，整合產品製作與操作技

術，強化規劃與創新能力並融入產業發展與環境保護，務求課程發展與產業技術接軌。使學生職涯發展能順利將學校所學知能應用於化工、環境檢驗、紡織及染整等職場，並能配合產業發展繼續進修深造。

貳、類群科歸屬

一、技術型高級中等學校之類群科歸屬，依高級中等教育法第六條第二項、第三項之規定，應依類分群，並於群下設科，僅有一科者，不予設群。

二、配合國家建設、符應社會產業、契合專業群科屬性及學生職涯發展形成之類別，技術型高級中等學校設有工業類、商業類、農業類、家事類、海事水產類、藝術與設計類等六類。

三、工業類設有機械群、動力機械群、電機與電子群、化工群、土木與建築群等五群，所謂群，係指以相同屬性科別形成之專業群集。

四、化工群之類群科歸屬表如下：

類別	工業類
群別	化工群
適用科別	化工科、紡織科、染整科、環境檢驗科
	其他依規定設立之新科別

參、群教育目標

一、培養學生具備化工群核心素養，並為相關專業領域之學習或進修奠定基礎。

二、培養化工相關產業初級技術人才，具備工程領域之生產、品管及職業安全衛生等基本知能，強化學生之就業力。

各校應依據技術型高級中等學校教育目標、群教育目標、產業需求、學校特色、學生特質與職涯發展及群核心能力等條件，訂定明確之科教育目標。

肆、核心素養

本群核心素養具體內涵如下，其與總綱三面九項核心素養之具體內涵說明呼應表詳參附錄一：

一、具備化工相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外化工產業發展趨勢。

二、具備化工相關產業裝置操作及產品製作之能力，透過系統思考、分析與探索，以解決專業上的問題，並培養美感賞析，展現專業技術。

三、具備儀器檢測分析之基礎能力，透過先進科技與資訊應用，能有效進行分析、推理判斷及反思，解決專業問題。

四、具備品質管制及污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升品質管制及污染防治之能力，並展現團隊合作精神，善盡社會責任。

五、具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。

六、具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。

各校應參照本群核心素養、科教育目標、專業屬性與職場發展趨勢等，研訂科專業能力。

伍、課程架構

課程架構表

<table>
<tr><th rowspan="2">類別</th><th colspan="3">部定必修</th><th colspan="2">校訂(必修、選修)</th></tr>
<tr><th colspan="2">領域/科目(學分數)</th><th>學分</th><th>百分比(%)</th><th>學分</th><th>百分比(%)</th></tr>
<tr><td>一般科目</td><td colspan="2">1.語文領域-國語文(16)
2.語文領域-英語文(12)
3.數學領域(4-8)
4.社會領域(6-10)
5.自然科學領域(4-6)
6.藝術領域(4)
7.綜合活動領域暨科技領域(4)
8.健康與體育領域(14)
9.全民國防教育(2)</td><td>66-76</td><td>34.4-39.6%</td><td rowspan="6">62-72</td><td rowspan="6">32.3-37.5%</td></tr>
<tr><td>專業科目</td><td colspan="2">1.普通化學(8)
2.分析化學(6)
3.基礎化工(6)
4.化工裝置(8)</td><td>28</td><td rowspan="5">54</td><td rowspan="5">28.1%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">實習科目</td><td colspan="2">1.普通化學實習(8)
2.分析化學實習(6)</td><td>14</td></tr>
<tr><td>化工及檢驗技能領域</td><td>1.化工裝置實習(6)
2.化工儀器實習(6)</td><td rowspan="2">12</td></tr>
<tr><td>紡染及檢驗技能領域</td><td>1.紡染實習(6)
2.紡染檢驗實習(6)</td></tr>
<tr><td colspan="3">小　計</td><td>120-130</td><td>62.5-67.7%</td><td>62-72</td><td>32.3-37.5%</td></tr>
</table>

應修習學分數	180-192 學分(節)
團體活動時間	12-18 節(不計學分)
彈性學習時間	6-12 節
上課總節數	210 節
畢業學分數	160 學分

說明：

1. 本群所屬各科規劃課程時，應符合本架構表規定。
2. 校訂科目（含一般科目、專業科目及實習科目）由各校課程發展組織（含科教學研究會、群課程研究會、校課程發展委員會）自訂。
3. 上課總節數係團體活動時間、彈性活動時間及應修習學分數之合計。
4. 彈性學習及團體活動時間之辦理方式，應依十二年國民基本教育課程綱要總綱之相關規定辦理。
5. 校訂科目學分數範圍之計算，依「應修習學分數」之上限 192 學分計算。
6. 本表各百分比的計算，其分母依「應修習學分數」之上限 192 學分計算。

陸、教學科目與學分數

課程綱要教學科目與學分（節）數建議表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">課程類別</th><th colspan="3" rowspan="2">領域/科目</th><th colspan="6">建議授課年段與學分配置</th><th rowspan="3">備註</th></tr>
<tr><th colspan="2">第一學年</th><th colspan="2">第二學年</th><th colspan="2">第三學年</th></tr>
<tr><th colspan="2">名稱</th><th colspan="2">名稱</th><th>學分</th><th>一</th><th>二</th><th>一</th><th>二</th><th>一</th><th>二</th></tr>
<tr><td rowspan="10">部定必修科目</td><td rowspan="10">一般科目</td><td rowspan="2">語文</td><td>國語文</td><td>16</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>英語文</td><td>12</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>數學</td><td>數學</td><td>4-8</td><td>【0-4】</td><td>【0-4】</td><td>【0-4】</td><td>【0-4】</td><td></td><td></td><td>1. 各校可依群科屬性、學生生涯發展、學校發展特色彈性調減至 4 學分，合計為 4-8 學分。
2. 各校可依需求調整每學期開設學分數，每學期以 4 學分為上限。
3. 第一、二 學年每學期部定必修 0-4 學分，部定必修至多 8 學分，不得低於 4 學分。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">社會</td><td>歷史</td><td rowspan="3">6-10</td><td rowspan="3">【2-4】</td><td rowspan="3">【2-4】</td><td rowspan="3">【2】</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">1.「社會領域」包括「歷史」、「地理」、「公民與社會」三科目，各校可依群科屬性、議題融入、學生生涯發展、學校發展特色、師資調配等彈性開設，合計為 6-10 學分。學生至少修習二科目以上。
2. 社會、自然科學與藝術領域必修課程可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分。</td></tr>
<tr><td>地理</td></tr>
<tr><td>公民與社會</td></tr>
<tr><td rowspan="3">自然科學</td><td>物理</td><td rowspan="3">4-6</td><td rowspan="3">【1-2】</td><td rowspan="3">【1-2】</td><td rowspan="3">【2】</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">1.「自然科學領域」包括「物理」、「化學」、「生物」三科目，各校可依群科屬性、議題融入、學生生涯發展、學校發展特色、師資調配等因素彈性開設，合計為 4-6 學分。學生至少修習二科目以上。
2. 社會、自然科學與</td></tr>
<tr><td>化學</td></tr>
<tr><td>生物</td></tr>
</table>

課程類別		領域/科目			建議授課年段與學分配置						備註
					第一學年		第二學年		第三學年		
名稱		名稱		學分	一	二	一	二	一	二	
											藝術領域必修課可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分。
		藝術	音樂	4	2	2					1.「藝術領域」包括「音樂」、「美術」、「藝術生活」三科目，各校自選二科目共 4 學分。 2.社會、自然科學與藝術領域必修課程可研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程 2 學分。
			美術								
			藝術生活								
		綜合活動	生命教育	4	2	2					「綜合活動領域」包括「生命教育」、「生涯規劃」、「家政」、「法律與生活」、「環境科學概論」等五科目，「科技領域」包括「生活科技」、「資訊科技」等二科目，各校自選二科目共 4 學分彈性開設。
			生涯規劃								
			家政								
			法律與生活								
			環境科學概論								
		科技	生活科技								
			資訊科技								
		健康與體育	健康與護理	2	1	1					
			體育	12	2	2	2	2	2	2	
		全民國防教育		2	1	1					
	小計			66-76	16-23	16-23	11-15	7-11	6	6	
	專業科目	普通化學		8	4	4					群共同專業科目，本群所屬之科別均應修習，計 28 學分。
		分析化學		6			3	3			
		基礎化工		6			3	3			
		化工裝置		8			4	4			
	實習科目	普通化學實習		8	4	4					群共同實習科目，本群所屬之科別均應修習，計 14 學分。
		分析化學實習		6			3	3			
		化工及檢驗技能領域	化工裝置實習	6				3	3		適用於化工科及環境檢驗科，計 12 學分。
			化工儀器實習	6				3	3		
		紡染及檢驗技能領域	紡染實習	6				3	3		適用於紡織科及染整科，計 12 學分。
			紡染檢驗實習	6				3	3		
	小計			54	8	8	13	19	6	0	

課程類別		領域/科目		建議授課年段與學分配置						備註
				第一學年		第二學年		第三學年		
名稱		名稱	學分	一	二	一	二	一	二	
部定必修科目合計			120-130	24-31	24-31	24-28	26-30	12	6	
校訂科目	校訂必修	專題實作	2-6							各校視需要自行規劃，須包括特殊需求領域課程。
		小計								
	校訂選修									各校開設規定選修學分1.2-1.5倍之選修課程，供學生自由選修。
		小計								
校訂必修及選修學分上限合計			62-72	1-8	1-8	4-8	2-6	20	26	
學分上限總計(每週節數)			180-192 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	30-32 (30-32)	部定必修、校訂必修及選修課程學分上限總計。
每週團體活動時間(節數)			12-18	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	六學期每週單位合計 12-18 節。
每週彈性學習時間(節數)			6-12	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	六學期每週單位合計 6-12 節。
每週總上課節數			210	35	35	35	35	35	35	

說明：

一、本群各科之技能領域適用對照表

科別	適用技能領域	合計修習學分數	備註
化工科	化工及檢驗技能領域(12)	12	
環境檢驗科	化工及檢驗技能領域(12)	12	
紡織科	紡染及檢驗技能領域(12)	12	
染整科	紡染及檢驗技能領域(12)	12	

二、本群各科適用技能領域為必修課程，技能領域所包含之科目均需開設。例如：化工科與環境檢驗科需於三年內開設化工及檢驗技能領域 2 科目；紡織科與染整科需於三年內開設紡染及檢驗技能領域 2 科目。

三、部定必修科目其開設年段參考教學科目與學分（節）數建議表之相關建議，得視實際需要酌予調整，惟科目內容有其學習先後順序者，應依序開設。

四、專題實作可參照總綱之教學指引，切合群科教育目標及務實致用原則，以展現本群各科課程之學習效果。

五、各科別應依十二年國民基本教育課程綱要總綱之規定及本教學科目與學分（節）數建議表，發展各科別三年完整課程。為使學生能充分了解三年所需修習課程，學校應提供選課相關參考資料，並輔導學生選課，以利學生適性發展。

柒、學習重點

一、編碼說明

(一)學習表現：第 1 碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第 2 碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第 3 碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ...)為編碼原則；第 4 碼為學習表現之流水號。

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	學習表現
化工	專	實	技	專業科目： 1.普通化學：普化 2.分析化學：分析 3.基礎化工：基工 4.化工裝置：化裝 實習科目： 1.普通化學實習：普化 2.分析化學實習：分析 技能領域： 化工及檢驗技能領域：化檢 1.化工裝置實習：化檢Ⅰ 2.化工儀器實習：化檢Ⅱ 紡染及檢驗技能領域：紡染 1.紡染實習：紡染Ⅰ 2.紡染檢驗實習：紡染Ⅱ	1、2、3…

學習表現編碼說明：
1.**化工-專-普化-1**：代表化工群專業科目「普通化學」學習表現第 1 項。
2.**化工-實-普化-1**：代表化工群實習科目「普通化學實習」學習表現第 1 項。
3.**化工-技-化檢Ⅰ-1**：代表化工群化工及檢驗技能領域「1.化工裝置實習」學習表現第 1 項。

(二)學習內容：第 1 碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第 2 碼為課程架構之課程類別，分別為專業科目、實習科目及實習科目之技能領域，其代碼為該課程類別第一個字為編碼原則；第 3 碼為科目及技能領域名稱之簡稱，以二字為編碼原則，另技能領域各科目之編碼依課程架構表內序號以羅馬字(I、II、III...)為編碼原則；第 4 碼為學習內容主題之流水號；第 5 碼為學習內容之流水號。

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	主題	學習內容
化工	專	實	技	專業科目： 1.普通化學：普化 2.分析化學：分析	A、B、C…	a、b、c…

第 1 碼	第 2 碼			第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼
群科別	專業科目	實習科目	技能領域	科目名稱	主題	學習內容
				3.基礎化工：基工 4.化工裝置：化裝 實習科目： 1.普通化學實習：普化 2.分析化學實習：分析 技能領域： 化工及檢驗技能領域：化檢 1.化工裝置實習：化檢Ⅰ 2.化工儀器實習：化檢Ⅱ 紡染及檢驗技能領域：紡染 1.紡染實習：紡染Ⅰ 2.紡染檢驗實習：紡染Ⅱ		

學習內容編碼說明：
1.**化工-專-普化-A-a**：代表化工群專業科目「普通化學」學習重點中主題及內容之第 1 項。
2.**化工-實-普化-A-a**：代表化工群實習科目「普通化學實習」學習重點中主題及內容之第 1 項。
3.**化工-技-化檢Ⅰ-A-a**：代表化工群化工及檢驗技能領域「1.化工裝置實習」學習重點中主題及內容之第 1 項。

二、一般科目

一般科目之學習重點，請參照「十二年國民基本教育課綱技術型高級中等學校各領域課程綱要」。

三、專業科目

（一）普通化學

1.學習表現：

化工-專-普化-1　了解化學的基本概念，並能自我精進、分析與探索科學。
化工-專-普化-2　運用化學的基本知識，解決日常生活相關的問題，並能進行化學資訊的識讀與批判。
化工-專-普化-3　了解化學與環境的關係，展現環保意識，並能主動參與環境保育與社會公共事務，維護地球的永續發展。
化工-專-普化-4　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.化學的認識	化工-專-普化-A-a	化學簡史
	化工-專-普化-A-b	化學對人類文明的貢獻
	化工-專-普化-A-c	化學與永續發展
	化工-專-普化-A-d	物質的種類與性質
	化工-專-普化-A-e	物質的狀態與變化
	化工-專-普化-A-f	物質的分離
	化工-專-普化-A-g	有效數字

B.計量化學	化工-專-普化-B-a	基本定律(含質量守恆定律、定比定律、原子說、倍比定律、氣體化合體積與亞佛加厥定律)
	化工-專-普化-B-b	原子量與分子量
	化工-專-普化-B-c	莫耳
	化工-專-普化-B-d	化學式
	化工-專-普化-B-e	反應的種類
	化工-專-普化-B-f	化學反應式的意義與平衡(含觀察法與代數法)
	化工-專-普化-B-g	化學反應中的質量關係
	化工-專-普化-B-h	原子利用率
C.大氣與土壤	化工-專-普化-C-a	大氣的起源與組成
	化工-專-普化-C-b	空氣的組成
	化工-專-普化-C-c	氣體的循環(含氮、氧及二氧化碳氣體的循環)
	化工-專-普化-C-d	臭氧層的破壞
	化工-專-普化-C-e	溫室效應
	化工-專-普化-C-f	大氣污染與防治
	化工-專-普化-C-g	土壤的成分與應用
	化工-專-普化-C-h	土壤的污染與防治
D.水	化工-專-普化-D-a	水的性質
	化工-專-普化-D-b	水的重要性
	化工-專-普化-D-c	水的淨化(含硬水的性質與軟化)
	化工-專-普化-D-d	水污染與防治
	化工-專-普化-D-e	水的循環
	化工-專-普化-D-f	水的電解
	化工-專-普化-D-g	海水的組成與資源(含電解與淡化)
E.氣相	化工-專-普化-E-a	氣體的性質
	化工-專-普化-E-b	理想氣體與理想氣體定律
	化工-專-普化-E-c	理想氣體方程式
	化工-專-普化-E-d	道耳頓分壓定律
	化工-專-普化-E-e	氣體的擴散
	化工-專-普化-E-f	真實氣體(不含狀態方程式)
F.凝相	化工-專-普化-F-a	凝態
	化工-專-普化-F-b	液體的性質
	化工-專-普化-F-c	蒸發與蒸氣壓
	化工-專-普化-F-d	沸點與凝固點
	化工-專-普化-F-e	固體的性質與種類
G.溶液	化工-專-普化-G-a	溶液的定義與種類
	化工-專-普化-G-b	溶解與溶解度
	化工-專-普化-G-c	影響溶解度的因素
	化工-專-普化-G-d	濃度的定義與表示法(不含當量濃度)
	化工-專-普化-G-e	理想溶液-拉午耳定律
	化工-專-普化-G-f	溶液的沸點與凝固點
	化工-專-普化-G-g	滲透壓與應用
	化工-專-普化-G-h	膠體溶液的種類與特性

	化工-專-普化-G-i	電解質與非電解質
	化工-專-普化-G-j	溶液中的離子反應
H.原子構造與週期表	化工-專-普化-H-a	原子學說的演進
	化工-專-普化-H-b	原子構造
	化工-專-普化-H-c	原子軌域與能階
	化工-專-普化-H-d	電子組態
	化工-專-普化-H-e	週期表的發展
	化工-專-普化-H-f	元素的分類與週期表
	化工-專-普化-H-g	同位素
I.化學鍵	化工-專-普化-I-a	化學鍵
	化工-專-普化-I-b	共價鍵與共價分子、網狀固體
	化工-專-普化-I-c	離子鍵與離子固體
	化工-專-普化-I-d	金屬鍵與金屬固體
	化工-專-普化-I-e	凡得瓦力
	化工-專-普化-I-f	極性
	化工-專-普化-I-g	氫鍵
J.熱化學	化工-專-普化-J-a	熱含量與反應熱
	化工-專-普化-J-b	反應熱的種類
	化工-專-普化-J-c	卡計
	化工-專-普化-J-d	黑斯定律
	化工-專-普化-J-e	化學反應中的能量關係
K.反應速率	化工-專-普化-K-a	反應速率的定義與定律
	化工-專-普化-K-b	碰撞學說
	化工-專-普化-K-c	影響反應速率的因素
	化工-專-普化-K-d	反應機構
	化工-專-普化-K-e	催化劑與催化反應
L.化學平衡	化工-專-普化-L-a	可逆反應與化學平衡
	化工-專-普化-L-b	平衡的動力性
	化工-專-普化-L-c	平衡常數
	化工-專-普化-L-d	影響平衡的因素
	化工-專-普化-L-e	沉澱與溶解度平衡
	化工-專-普化-L-f	溶度積
M.酸、鹼與鹽	化工-專-普化-M-a	酸鹼的定義
	化工-專-普化-M-b	酸鹼的種類與命名
	化工-專-普化-M-c	酸鹼的強度
	化工-專-普化-M-d	水的解離與 pH 值
	化工-專-普化-M-e	酸、鹼的解離
	化工-專-普化-M-f	酸鹼中和與滴定
	化工-專-普化-M-g	鹽的種類與命名
	化工-專-普化-M-h	鹽的酸鹼性
	化工-專-普化-M-i	緩衝溶液
N.氧化與還原	化工-專-普化-N-a	氧化數
	化工-專-普化-N-b	氧化還原反應
	化工-專-普化-N-c	氧化還原反應式的平衡
	化工-專-普化-N-d	電池電位
	化工-專-普化-N-e	電化電池及種類

	化工-專-普化-N-f	電解與電鍍
O.主族元素	化工-專-普化-O-a	主族元素的性質
	化工-專-普化-O-b	第 1 族元素(鹼金屬)
	化工-專-普化-O-c	第 2 族元素(鹼土金屬)
	化工-專-普化-O-d	第 13 族元素(硼族)
	化工-專-普化-O-e	第 14 族元素(碳族)
	化工-專-普化-O-f	第 15 族元素(氮族)
	化工-專-普化-O-g	第 16 族元素(氧族)
	化工-專-普化-O-h	第 17 族元素(鹵素)
	化工-專-普化-O-i	第 18 族元素(惰性氣體)
P.過渡元素	化工-專-普化-P-a	過渡元素的特性
	化工-專-普化-P-b	過渡元素及其化合物
	化工-專-普化-P-c	配位化合物與錯離子
	化工-專-普化-P-d	重要金屬的冶煉及其合金
Q.核化學	化工-專-普化-Q-a	放射線
	化工-專-普化-Q-b	放射性元素及其蛻變
	化工-專-普化-Q-c	核化學反應式
	化工-專-普化-Q-d	質能互變與質能守恆定律
	化工-專-普化-Q-e	核分裂與核融合
	化工-專-普化-Q-f	核化學的用途
R.有機化學	化工-專-普化-R-a	有機化學
	化工-專-普化-R-b	分子與結構
	化工-專-普化-R-c	烴類
	化工-專-普化-R-d	醇、醚、醛、酮、羧酸與酯
	化工-專-普化-R-e	聚合物(含塑膠材質回收辨識碼與種類的認識)
S.生物化學	化工-專-普化-S-a	生物化學的基本認識與發展趨勢
	化工-專-普化-S-b	醣類
	化工-專-普化-S-c	油脂
	化工-專-普化-S-d	蛋白質
	化工-專-普化-S-e	核酸

（二）分析化學

1.學習表現：

化工-專-分析-1　了解分析化學基本理論與符號表達，運用科技執行各項檢驗，以系統思考方式，解決專業之相關問題。

化工-專-分析-2　熟悉分析的方法，學習數據的記錄與演算，並能規劃化學分析程序。

化工-專-分析-3　運用科技判斷物質的組成，建立對組成分析的能力與信心，並培養團隊合作之素養。

化工-專-分析-4　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.分析化學	化工-專-分析-A-a	分析化學的涵蓋範圍及任務
	化工-專-分析-A-b	分析方法的分類
	化工-專-分析-A-c	一般分析程序(含採樣、預備實驗、試料

		分散、定性分析及定量分析）
	化工-專-分析-A-d	分析化學的發展趨勢
B.常使用的分析器具及基本原理	化工-專-分析-B-a	常用分析器具的操作與校正
	化工-專-分析-B-b	基本原理(含濃度、緩衝溶液配製及沉澱生成與溶解的方式)
C.定性分析	化工-專-分析-C-a	試樣的處理
	化工-專-分析-C-b	初步試驗
	化工-專-分析-C-c	陽離子分析
	化工-專-分析-C-d	陰離子分析
D.定量分析	化工-專-分析-D-a	定量分析的方法
	化工-專-分析-D-b	誤差與數據處理
E.重量分析	化工-專-分析-E-a	重量分析基本原理
	化工-專-分析-E-b	重量分析法
	化工-專-分析-E-c	熱重分析儀的原理及構造
F.容量分析	化工-專-分析-F-a	容量分析基本原理
	化工-專-分析-F-b	酸鹼滴定法
	化工-專-分析-F-c	氧化還原滴定法
	化工-專-分析-F-d	沉澱滴定法
	化工-專-分析-F-e	錯鹽滴定法
G.光譜分析法	化工-專-分析-G-a	光學分析基本原理
	化工-專-分析-G-b	可見光與紫外線光譜儀的原理及構造
	化工-專-分析-G-c	紅外線光譜儀的原理及構造
	化工-專-分析-G-d	原子吸收光譜儀的原理及構造
	化工-專-分析-G-e	原子發射光譜儀的原理及構造
H.層析法	化工-專-分析-H-a	層析法基本原理
	化工-專-分析-H-b	薄層與濾紙層析法
	化工-專-分析-H-c	管柱層析法
	化工-專-分析-H-d	氣相層析儀的原理及構造
	化工-專-分析-H-e	液相層析儀的原理及構造

（三）基礎化工

1.學習表現：

化工-專-基工-1　具備化工的知識、概念與原理，運用系統化思考、科技資訊，進行專業問題之解決，並能應用於日常生活或相關產業中。

化工-專-基工-2　了解工業測量與控制儀器的原理、構造、操作及用途，運用系統化思考統整知識，具備環境保護及污染防治之能力。

化工-專-基工-3　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.質能均衡	化工-專-基工-A-a	質能均衡的基本認識
	化工-專-基工-A-b	化工程序涉及的質量均衡
	化工-專-基工-A-c	化工程序涉及的能量均衡
B.氣體的性質	化工-專-基工-B-a	真實氣體與理想氣體的差異(含真實氣體壓縮因數及凡得瓦方程式)
	化工-專-基工-B-b	真實氣體狀態方程式
	化工-專-基工-B-c	氣體的臨界性質

	化工-專-基工-B-d	氣體的液化(含空氣的液化與液化氣體的貯存)
C.液體的性質	化工-專-基工-C-a	液體的蒸氣壓與汽化熱
	化工-專-基工-C-b	液體的黏度
	化工-專-基工-C-c	液體的表面張力
D.晶體的性質	化工-專-基工-D-a	晶系與晶格
	化工-專-基工-D-b	立方晶系
	化工-專-基工-D-c	米勒指數
	化工-專-基工-D-d	晶體 X-射線繞射
	化工-專-基工-D-e	液晶
E.界面化學	化工-專-基工-E-a	界面現象
	化工-專-基工-E-b	界面活性劑的分類與應用
	化工-專-基工-E-c	吸附現象
	化工-專-基工-E-d	奈米現象
F.相與相平衡	化工-專-基工-F-a	相與相律
	化工-專-基工-F-b	單成分物系的相平衡(含水與二氧化碳的相圖)
	化工-專-基工-F-c	互溶二成分物系的氣-液相平衡
	化工-專-基工-F-d	二成分物系的液-液相平衡
G.電化學	化工-專-基工-G-a	游離說與游離平衡
	化工-專-基工-G-b	電池原理(含能斯特(Nernst)方程式)
	化工-專-基工-G-c	極化現象
	化工-專-基工-G-d	電導度
	化工-專-基工-G-e	腐蝕與防蝕
H.熱力學	化工-專-基工-H-a	熱力學常用的術語
	化工-專-基工-H-b	內能、焓與熱容量
	化工-專-基工-H-c	熱力學第一定律
	化工-專-基工-H-d	功
	化工-專-基工-H-e	理想氣體的可逆恆溫過程
	化工-專-基工-H-f	理想氣體的可逆絕熱過程
	化工-專-基工-H-g	理想氣體的循環過程
	化工-專-基工-H-h	熱力學第二定律(不含數學運算)
	化工-專-基工-H-i	熱力學第三定律(不含數學運算)
I.化學動力學	化工-專-基工-I-a	速率方程式與反應級數的判定
	化工-專-基工-I-b	零級不可逆反應
	化工-專-基工-I-c	一級不可逆反應
	化工-專-基工-I-d	二級不可逆反應
J.工業測量儀器	化工-專-基工-J-a	測量的原理
	化工-專-基工-J-b	溫度測量儀器種類與原理
	化工-專-基工-J-c	壓力測量儀器種類與原理
	化工-專-基工-J-d	流量測量儀器種類與原理
	化工-專-基工-J-e	位面測量儀器種類與原理
	化工-專-基工-J-f	酸鹼測量儀器的原理
K.程序控制	化工-專-基工-K-a	流程圖與簡述符號
	化工-專-基工-K-b	回饋控制系統
	化工-專-基工-K-c	程序控制的原理與方法

	化工-專-基工-K-d	控制器與控制閥的種類
L.基礎電工	化工-專-基工-L-a	電的基本知識(含歐姆定律、直流電、交流電、電阻的串聯與並聯、電池的串聯與並聯及電功與電功率)
	化工-專-基工-L-b	三用電表、馬達及變壓器的使用
	化工-專-基工-L-c	配電設備(含配電盤、電表及自動斷路器)
	化工-專-基工-L-d	用電安全

（四）化工裝置

1.學習表現：

化工-專-化裝-1　具備化工裝置之基礎知識，能以系統思考並結合科技運用、符號表達及分析探索之能力，應用於職場工作與日常生活，並關心環境保護之議題。

化工-專-化裝-2　熟悉各類化工裝置的構造、操作方式及用途並學習數據的記錄與演算，運用於各項操作程序，展現自我精進及解決問題之能力。

化工-專-化裝-3　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.化工裝置	化工-專-化裝-A-a	化學工業與化學工廠
	化工-專-化裝-A-b	單元操作與單元程序
	化工-專-化裝-A-c	化工裝置的定義與內容
	化工-專-化裝-A-d	單位與因次
	化工-專-化裝-A-e	單位與因次的齊一性
B.流體輸送原理	化工-專-化裝-B-a	壓力的產生與表示法
	化工-專-化裝-B-b	流體的靜壓力
	化工-專-化裝-B-c	流體的流動性質與流動狀態
	化工-專-化裝-B-d	流體流動的質量均衡
	化工-專-化裝-B-e	流體流動的能量均衡
	化工-專-化裝-B-f	流體流動的摩擦損失
C.流體輸送裝置	化工-專-化裝-C-a	管、管件及閥的種類
	化工-專-化裝-C-b	泵的種類
	化工-專-化裝-C-c	氣體輸送裝置
	化工-專-化裝-C-d	真空裝置
D.流體流量測量裝置	化工-專-化裝-D-a	液柱壓力計
	化工-專-化裝-D-b	流量計的種類(含差壓式、面積式及堰)
E.熱量傳送原理	化工-專-化裝-E-a	熱的基礎知識
	化工-專-化裝-E-b	熱傳導原理
	化工-專-化裝-E-c	熱對流原理
	化工-專-化裝-E-d	熱輻射原理
F.熱量傳送裝置	化工-專-化裝-F-a	熱量傳送裝置的種類
	化工-專-化裝-F-b	雙套管熱交換器
	化工-專-化裝-F-c	殼管熱交換器
	化工-專-化裝-F-d	鰭管熱交換器
	化工-專-化裝-F-e	板式熱交換器
	化工-專-化裝-F-f	夾套與盤管熱交換器

G.蒸發裝置	化工-專-化裝-G-a	蒸發的原理
	化工-專-化裝-G-b	蒸發裝置的種類及其附件
	化工-專-化裝-G-c	多效蒸發裝置
H.結晶裝置	化工-專-化裝-H-a	結晶的原理
	化工-專-化裝-H-b	結晶裝置
I.蒸餾裝置	化工-專-化裝-I-a	蒸餾的原理
	化工-專-化裝-I-b	簡單蒸餾裝置
	化工-專-化裝-I-c	精餾的原理
	化工-專-化裝-I-d	批式精餾裝置
	化工-專-化裝-I-e	連續式精餾裝置與操作
	化工-專-化裝-I-f	特殊蒸餾(含共沸蒸餾、萃取蒸餾、真空蒸餾及蒸汽蒸餾)
J.吸收與吸附裝置	化工-專-化裝-J-a	吸收的原理
	化工-專-化裝-J-b	吸收裝置
	化工-專-化裝-J-c	吸附的原理
	化工-專-化裝-J-d	吸附裝置
K.萃取裝置	化工-專-化裝-K-a	液-液萃取的原理
	化工-專-化裝-K-b	液-液萃取裝置
	化工-專-化裝-K-c	固-液萃取的原理
	化工-專-化裝-K-d	固-液萃取裝置
	化工-專-化裝-K-e	超臨界流體萃取
L.濕度與空氣調節裝置	化工-專-化裝-L-a	濕度與濕空氣的性質
	化工-專-化裝-L-b	濕度圖的使用
	化工-專-化裝-L-c	濕度計的種類
	化工-專-化裝-L-d	空氣調節裝置
	化工-專-化裝-L-e	冷卻塔
M.乾燥裝置	化工-專-化裝-M-a	乾燥的原理
	化工-專-化裝-M-b	乾燥裝置
N.固體的性質	化工-專-化裝-N-a	固體的一般性質
	化工-專-化裝-N-b	粒徑分析
O.固體的輸送與減積裝置	化工-專-化裝-O-a	固體的輸送裝置
	化工-專-化裝-O-b	減積的原理
	化工-專-化裝-O-c	固體的減積裝置
P.機械分離裝置	化工-專-化裝-P-a	固-固分離裝置
	化工-專-化裝-P-b	固-液分離裝置(含過濾裝置)
	化工-專-化裝-P-c	液-液分離裝置(含薄膜分離裝置)
	化工-專-化裝-P-d	固-氣分離裝置
Q.混合裝置	化工-專-化裝-Q-a	混合的原理
	化工-專-化裝-Q-b	混合裝置
R.反應裝置	化工-專-化裝-R-a	反應裝置的種類
	化工-專-化裝-R-b	一般反應裝置(含槽式、管式及塔式反應器)
	化工-專-化裝-R-c	觸媒反應器及生物反應器

四、實習科目

（一）普通化學實習

1.學習表現：

化工-實-普化-1　具備普通化學實驗器具的操作技能，表現系統思考與規劃執行的能力。

化工-實-普化-2　具備正確的科學態度，並能運用科技資訊與美感創作，以因應於未來化工產業技術的變遷。

化工-實-普化-3　具備正確的科學方法，以應用於日常生活中與化學相關產業的問題解決。

化工-實-普化-4　具備安全衛生的認知與習慣及關心環境與資源的社會責任，並重視合群、互助、敬業與尊重職場倫理的美德。

化工-實-普化-5　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.化學實驗室安全演練	化工-實-普化-A-a	實驗室一般守則與安全守則
	化工-實-普化-A-b	器材使用與藥品取用的安全
	化工-實-普化-A-c	危害性化學品的分類與標示
	化工-實-普化-A-d	實驗室廢物、廢液分類及貯存
	化工-實-普化-A-e	實驗室安全設備與個人防護
	化工-實-普化-A-f	意外事件的應變與處理
B.實驗室常用器具的整備	化工-實-普化-B-a	化學實驗常用的器具與操作
	化工-實-普化-B-b	化學實驗常用的儀器設備與操作
	化工-實-普化-B-c	玻璃器皿的洗滌、潔淨及乾燥
C.簡單玻璃細工	化工-實-普化-C-a	玻管截斷的方式
	化工-實-普化-C-b	玻棒製作
	化工-實-普化-C-c	滴管與毛細管製作
	化工-實-普化-C-d	彎管製作(含 60°、90°及 120°)
	化工-實-普化-C-e	玻管接合
D.物質的分離與精製	化工-實-普化-D-a	傾析法
	化工-實-普化-D-b	過濾法
	化工-實-普化-D-c	簡單昇華法
E.熔點測定	化工-實-普化-E-a	純物質加熱與冷卻過程的溫度變化
	化工-實-普化-E-b	混合物加熱過程的溫度變化
F.固體比重測定	化工-實-普化-F-a	以比重瓶測定固體比重
	化工-實-普化-F-b	平均值與相對誤差的計算
G.化合物化學式的測定	化工-實-普化-G-a	定量分析求出化合物的簡式
H.質量守恆定律的驗證	化工-實-普化-H-a	化學反應來驗證質量守恆定律
I.氣體的性質與製備	化工-實-普化-I-a	氧的製備
	化工-實-普化-I-b	氧的性質與檢驗
	化工-實-普化-I-c	二氧化碳的製備
	化工-實-普化-I-d	二氧化碳的性質與檢驗
J.氣體體積與溫度關係的驗證	化工-實-普化-J-a	查理定律的驗證
	化工-實-普化-J-b	攝氏溫標與凱氏溫標的關係

K.硬水檢測與軟化	化工-實-普化-K-a 化工-實-普化-K-b 化工-實-普化-K-c	硬水的配製 硬水的性質與檢驗 硬水的軟化
L.固體溶解度與再結晶	化工-實-普化-L-a 化工-實-普化-L-b 化工-實-普化-L-c	氯化鉀的溶解度 氯化鉀溶解度與溫度的關係 氯化鉀的再結晶
M.膠體溶液性質與凝析	化工-實-普化-M-a 化工-實-普化-M-b 化工-實-普化-M-c	膠體溶液的配製 膠體溶液特性的觀察 膠體溶液的凝析
N.凝固點下降的測定	化工-實-普化-N-a 化工-實-普化-N-b	水和尿素溶液凝固點的測量 凝固點下降法求尿素的分子量
O.反應熱的測定	化工-實-普化-O-a 化工-實-普化-O-b	溶解熱的測定 酸鹼中和熱的測定
P.反應速率與平衡的測定	化工-實-普化-P-a 化工-實-普化-P-b 化工-實-普化-P-c	反應速率測定(濃度與溫度的影響) 平衡常數測定(濃度與溫度的影響) 溶度積測定(如：草酸鎂)
Q.酸鹼反應	化工-實-普化-Q-a 化工-實-普化-Q-b 化工-實-普化-Q-c 化工-實-普化-Q-d 化工-實-普化-Q-e	酸、鹼溶液的配製 酸、鹼濃度的標定 直接滴定求胃酸劑片的制酸量 以反滴定求胃酸劑片的制酸量 彩環製作
R.氧化與還原反應	化工-實-普化-R-a 化工-實-普化-R-b 化工-實-普化-R-c 化工-實-普化-R-d	化學電池的製作與電位測量 電解質的電解與電極產物的檢驗 鐵生鏽的機制與影響因素、鐵生鏽的防止 維生素 C 的定量(含碘滴定法)
S.簡易焰色試驗	化工-實-普化-S-a 化工-實-普化-S-b	白金絲的清潔 鹼金屬與鹼土金屬化合物的焰色試驗
T.陰離子交換樹脂分離	化工-實-普化-T-a	陰離子交換樹脂分離過渡金屬
U.無機物的製造	化工-實-普化-U-a 化工-實-普化-U-b	以廢鋁罐中的鋁製造明礬 錯鹽的製備與性質
V.有機物的製造	化工-實-普化-V-a 化工-實-普化-V-b	植物精油的製備 以油脂製造肥皂

3.教學注意事項：

3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 實習過程中，教師應指導學生避免與化學物質直接接觸，正確演練各項安全防護器具(如：滅火器、滅火毯、沖淋器及洗眼器等)及確實配帶個人防護用具(如：實驗衣及護目鏡等)。

3.3 實習過程中應使用抽氣設備，避免吸入危害性及刺激性的氣體。

（二）分析化學實習

1.學習表現：

化工-實-分析-1　了解物質的定性與定量分析，運用以執行各項檢驗，並能解決實務問題。

化工-實-分析-2　熟悉試液的配製與標定、分析器具的校正與使用，展現自我

精進、分析與探索的能力。

化工-實-分析-3　熟練化學分析的操作技能，建立對物質組成分析的能力並能實際應用，且重視品質管制及污染防治。

化工-實-分析-4　表現團隊合作、敬業與尊重職場倫理的美德，並重視安全衛生及關心環境與資源的素養。

化工-實-分析-5　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.實驗室安全衛生演練	化工-實-分析-A-a	實驗室的環境認識與設備使用
	化工-實-分析-A-b	物質安全資料表的查詢
	化工-實-分析-A-c	實驗室廢棄物、廢液分類及貯存
B.分析器具使用及預備實驗	化工-實-分析-B-a	基本器具的使用與維護
	化工-實-分析-B-b	初步試驗法(含焰色試驗與熔球反應)
C.定性分析	化工-實-分析-C-a	陽離子第一屬至第五屬系統分析實驗
	化工-實-分析-C-b	陽離子混合分析
	化工-實-分析-C-c	陰離子第一屬至第五屬系統分析實驗
	化工-實-分析-C-d	陰離子混合分析
D.定量分析的基本操作	化工-實-分析-D-a	電子天平的校正、維護及保養
E.重量分析	化工-實-分析-E-a	重量分析設備的認識與使用
	化工-實-分析-E-b	沉澱法測定物質含量
F.容量分析	化工-實-分析-F-a	容量分析器具的認識、使用及校正
	化工-實-分析-F-b	酸鹼滴定法測定物質的含量（含指示劑法與 pH 計法）
	化工-實-分析-F-c	氧化還原滴定法測定物質的含量
	化工-實-分析-F-d	沉澱滴定法測定物質的含量
	化工-實-分析-F-e	錯鹽滴定法測定物質的含量
G.分光光度分析	化工-實-分析-G-a	分光光度計測定物質的含量
H.層析操作	化工-實-分析-H-a	薄層分析測定物質的移動率
	化工-實-分析-H-b	管柱層析的應用
	化工-實-分析-H-c	管柱層析分離混合物

3.教學注意事項：

3.1 本科目為群共同實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 實習過程中，教師應指導學生避免與化學物質直接接觸，正確演練各項安全防護器(如：滅火器、滅火毯、沖淋器及洗眼器等)及確實配帶個人防護用具(如：實驗衣及護目鏡等)。

3.3 實習過程中應使用抽氣設備，避免吸入危害性及刺激性的氣體。

3.4 課程中使用之精密儀器、測試相關設備，應建立自我檢查及定期校驗機制，以維持準確。

（三）化工裝置實習

1.學習表現：

化工-技-化檢Ⅰ-1　透過理論與實務之相互配合與印證，具備以符號、文字或口語表達專業內涵之能力。

化工-技-化檢Ⅰ-2　熟悉化工裝置之基本操作、維護與管理，展現規劃、執行及溝通表達之能力。

化工-技-化檢Ⅰ-3　具備職業安全衛生、職業倫理、良好工作習慣及關心環境與環保之素養。

化工-技-化檢Ⅰ-4　表現團隊合作的精神及良好品德之素養，並以系統思考及科技運用的能力應用於化工產業的問題解決。

化工-技-化檢Ⅰ-5　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.工場安全防護演練	化工-技-化檢Ⅰ-A-a	實習場所安全衛生教育訓練（含法規、緊急應變程序及安全防護機具的操作）
B.配管操作	化工-技-化檢Ⅰ-B-a 化工-技-化檢Ⅰ-B-b 化工-技-化檢Ⅰ-B-c	配管工具及管件的使用 切管器及絞牙器的使用 管件的組合安裝（含配管圖的識別）
C.流體輸送裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-C-a	離心泵、壓縮機的操作(含構造、操作及維護)
D.流量測量	化工-技-化檢Ⅰ-D-a 化工-技-化檢Ⅰ-D-b 化工-技-化檢Ⅰ-D-c	孔口流量計、文氏流量計及皮托計的使用（含原理、構造、操作及計算） 浮子流量計的使用（含原理、構造、操作及計算） 堰的使用（含原理、構造、操作及計算）
E.流體流動操作	化工-技-化檢Ⅰ-E-a 化工-技-化檢Ⅰ-E-b	雷諾數實驗裝置的操作 流體流動實驗裝置的操作（含測量圓管摩擦因數及管件相當管長）
F.熱交換器操作	化工-技-化檢Ⅰ-F-a	雙套管熱交換器及殼管熱交換器的操作(含構造、操作、計算及維護)
G.真空蒸發裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-G-a	真空蒸發裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
H.蒸餾裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-H-a	簡單蒸餾器及批式蒸餾器的操作(含構造、操作、計算及維護)
I.氣體吸收裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-I-a	填充塔實驗裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
J.萃取裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-J-a	固-液萃取器與液-液萃取器的操作(含構造、操作、計算及維護)
K.乾燥裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-K-a	熱風乾燥裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
L.減積及粒徑分析裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-L-a 化工-技-化檢Ⅰ-L-b	球磨機的操作(含構造、操作及維護) 篩析裝置及沈降裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
M.過濾裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-M-a	板框式壓濾機的操作(含構造、操作、計算及維護)

N.V 型摻合裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-N-a	V 型摻合裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
O.化學反應裝置操作	化工-技-化檢Ⅰ-O-a	批式化學反應裝置的操作(含構造、操作、計算及維護)
P.基礎電工操作	化工-技-化檢Ⅰ-P-a	基礎電工的操作(含電錶之使用與簡易電路檢測、電源配電、電機保護裝置及用電安全)

3.教學注意事項：

3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 實習過程中，應指導學生正確演練各項安全防護器具(如：滅火器、滅火毯等)及確實配帶個人防護用具(如：安全帽、手套、護目鏡及安全鞋等)。

（四）化工儀器實習

1.學習表現：

化工-技-化檢Ⅱ-1　了解化工儀器的基本原理與操作方法，具備以符號、文字或口語表達專業內涵之能力。

化工-技-化檢Ⅱ-2　熟練物料之檢驗、程序控制與品管分析，並表現規劃、執行及溝通表達的能力。

化工-技-化檢Ⅱ-3　具備職業安全衛生、職業倫理、良好工作習慣及關心環境與環保之素養。

化工-技-化檢Ⅱ-4　具備系統思考、科技運用及問題解決的能力，展現團隊合作的精神及良好品德之素養。

化工-技-化檢Ⅱ-5　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容	
A.電腦處理數據分析	化工-技-化檢Ⅱ-A-a	測量數據製作圖表、分析數據及製作報告（含繪圖軟體的操作與應用）
B.黏度測量操作	化工-技-化檢Ⅱ-B-a	奧士瓦黏度計及旋轉式黏度計的操作與應用
C.表面張力測量操作	化工-技-化檢Ⅱ-C-a	表面張力計的使用（含杜努嗇(Du Noüy)張力計）
D.蒸汽壓測量操作	化工-技-化檢Ⅱ-D-a	液體蒸汽壓的測量（含沸點與壓力之關係及液體汽化熱的測定）
E.溶解熱測量操作	化工-技-化檢Ⅱ-E-a	固體溶解熱的測量
F.水分測量操作	化工-技-化檢Ⅱ-F-a	紅外線水分測定儀的使用(含構造、原理、操作及維護)
G.溫度測量儀器操作	化工-技-化檢Ⅱ-G-a	各類型溫度測量儀器的原理、使用與維護（含熱電偶、電阻式、壓力式、雙金屬及紅外線溫度計）
H.常用測量儀器操作	化工-技-化檢Ⅱ-H-a	常用測量儀器的原理、使用與維護（含電導度計、濕度計、酒精測試器、糖度計、鹽度計及比重計）
I.液位控制操作	化工-技-化檢Ⅱ-I-a	液位回饋控制系統的操作與維護（含建立設定值及手動調整控制閥）

	化工-技-化檢Ⅱ-I-b	液位控制器的控制參數調整（含比例帶、積分時間及微分時間對程序的影響）
J.流量控制操作	化工-技-化檢Ⅱ-J-a 化工-技-化檢Ⅱ-J-b	流量回饋控制系統的操作與維護（含建立設定值及手動調整控制閥） 流量控制器的控制參數調整(含比例帶、積分時間及微分時間對程序的影響)
K.電腦模擬控制操作	化工-技-化檢Ⅱ-K-a	電腦模擬控制系統的操作
L.分光光度計操作	化工-技-化檢Ⅱ-L-a	分光光度計的操作與應用（含構造、原理、儀器設備維護及應用於試樣中鐵與無機磷酸鹽的比色定量）
M.紫外線及可見光譜儀操作	化工-技-化檢Ⅱ-M-a	紫外線及可見光譜儀的操作與應用（含構造、原理、儀器設備維護及應用於有機物的定量分析）
N.紅外線光譜儀操作	化工-技-化檢Ⅱ-N-a	紅外線光譜儀的操作與應用（含構造、原理、儀器設備維護、固體與液體試樣前處理及應用於有機物的定性分析）
O.電化學分析法操作	化工-技-化檢Ⅱ-O-a 化工-技-化檢Ⅱ-O-b	電位滴定法作酸鹼試樣的定量分析 電解分析法作電鍍液的定量分析
P.氣相層析儀操作	化工-技-化檢Ⅱ-P-a	氣相層析儀的操作與應用（含構造、原理、儀器設備維護及應用於混合物的分離與分析）
Q.液相層析儀操作	化工-技-化檢Ⅱ-Q-a	高效能液相層析儀的操作與應用（含構造、原理、儀器設備維護及應用於有機物的分離鑑定與定量分析）

3.教學注意事項：

3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 實習過程中，應指導學生正確演練各項安全防護器具(如：滅火器、滅火毯、沖淋器及洗眼器等)及確實配帶個人防護用具(如：實驗衣及護目鏡等)。

3.3 課程中使用之精密儀器、測試相關設備，應建立自我檢查及定期校驗機制，以維持準確度。

（五）紡染實習

1.學習表現：

化工-技-紡染Ⅰ-1　熟練紡織與染整相關產業裝置操作及產品製作之技術，展現系統思考、美感創作及問題解決之能力。

化工-技-紡染Ⅰ-2　具備嚴謹之科學態度，並能展現規劃與執行、科技運用及團隊合作之素養。

化工-技-紡染Ⅰ-3　具備職業安全衛生之認知、認識社會責任與職場倫理之重要性，並關心全球議題之環保素養。

化工-技-紡染Ⅰ-4　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容
A.紡絲設備操作	化工-技-紡染Ⅰ-A-a　人造纖維紡製的設備操作 化工-技-紡染Ⅰ-A-b　絲線加工的設備操作
B.紡紗設備操作	化工-技-紡染Ⅰ-B-a　紡紗製程認識及紡紗機器種類（含棉紡） 化工-技-紡染Ⅰ-B-b　紡紗設備的操作與應用
C.織布機操作	化工-技-紡染Ⅰ-C-a　織布準備程序 化工-技-紡染Ⅰ-C-b　織布機的操作（含主運動、副運動、輔助運動及整體操作） 化工-技-紡染Ⅰ-C-c　織物組織的設計（含三大組織）
D.針織機操作	化工-技-紡染Ⅰ-D-a　針織機的種類與製程 化工-技-紡染Ⅰ-D-b　針織機的操作與應用
E.練漂操作	化工-技-紡染Ⅰ-E-a　纖維及紡織品前處理的認識（含退漿、精練、漂白及絲光） 化工-技-紡染Ⅰ-E-b　纖維及紡織品前處理設備的操作與應用
F.染色操作	化工-技-紡染Ⅰ-F-a　紗線染色設備的操作與應用 化工-技-紡染Ⅰ-F-b　織物染色設備的操作與應用
G.印花操作	化工-技-紡染Ⅰ-G-a　平版印花設備的操作與應用 化工-技-紡染Ⅰ-G-b　數位印花設備的操作與應用

3.教學注意事項：

3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 課程中所需相關精密量具、測試相關設備，應建立定期自我檢查及維護保養的習慣，以維持精度水準。

3.3 教師指導學生在運用各種加工法製作工件時，應適時融入本土文化、素材的應用及本土文創織品製作，並重視整體工件之完整性及美感。

3.4 實習過程中，教師應指導學生確實配戴安全防護裝備(如：安全鞋、口罩、護目鏡、耳塞、隔熱手套及長髮者戴頭套等)。

（六）紡染檢驗實習

1.學習表現：

化工-技-紡染Ⅱ-1　熟練紡織與染整相關檢測儀器分析之技術，展現系統思考、問題解決及團隊合作之能力。

化工-技-紡染Ⅱ-2　具備嚴謹之科學態度，表現溝通與表達、科技運用之素養。

化工-技-紡染Ⅱ-3　具備職業安全衛生、良好品德及職場倫理，關心環境保護及全球議題。

化工-技-紡染Ⅱ-4　能思辨勞動法令規章與相關議題，省思自我的社會責任。

2.學習內容：

主題	學習內容
A.纖維物性檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-A-a　纖維物性檢測設備的認識（含纖維細度、比重及回潮率的測試） 化工-技-紡染Ⅱ-A-b　纖維物性檢測設備的操作與應用
B.紗線物性檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-B-a　紗線物性檢測設備的認識（含紗線支數、

		均勻度、撚度及強伸度的測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-B-b	紗線物性檢測設備的操作與應用
C.織物物性檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-C-a	織物物性檢測設備的認識（含組織規格、拉伸強度、撕裂強度、爆破強度、防皺度、柔軟度及起毬性的測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-C-b	織物物性檢測設備的操作與應用
D.耐洗染色堅牢度檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-D-a	織物耐洗染色堅牢度設備的認識（含耐水洗與耐皂洗之測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-D-b	織物耐洗染色堅牢度的檢測的操作與應用
E.耐浸漬染色堅牢度檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-E-a	織物耐浸漬染色堅牢度設備的認識（含耐汗、耐海水及耐工業洗滌之測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-E-b	織物耐浸漬染色堅牢度檢測設備的操作與應用
F.耐漬斑染色堅牢度檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-F-a	織物耐漬斑染色堅牢度設備的認識（含耐水漬斑、耐酸液漬斑及耐鹼液漬斑的測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-F-b	織物耐浸漬斑染色堅牢度檢測設備的操作與應用
G.耐物理變化染色堅牢度檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-G-a	織物耐物理變化染色堅牢度設備的認識（含耐昇華、耐貯藏中昇華、耐磨擦、耐乾熱及耐熱壓燙之測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-G-b	織物耐物理變化染色堅牢度檢測設備的操作與應用
H.常用染色堅牢度檢驗	化工-技-紡染Ⅱ-H-a	織物常用染色堅牢度設備的認識（含纖維製品防焰性、織物撥水性及耐日光的測試）
	化工-技-紡染Ⅱ-H-b	織物常用染色堅牢度檢測設備的操作與應用

3.教學注意事項：

3.1 本科目為技能領域實習科目，得依據相關規定實施分組教學。

3.2 課程中所需相關精密量具、測試相關設備，應建立定期自我檢查及維護保養的習慣，以維持精度水準。

3.3 本實習科目中，紡織部分之相關設備易產生棉絮及機械操作之噪音，應確實配戴所需安全防護裝備（如：穿著安全鞋、口罩、護目鏡、耳塞及長髮者戴頭套等）。

3.4 本實習科目中，染整部分之相關設備易產生危害身體健康的高溫與氣體，學校應準備耐熱與耐酸鹼之防護用具。

3.5 在教學中教師要適時引導學生，學習體會工作中互助合作，建立職場倫理並重視職業安全（如：用電、噪音、廢水處理等）。

捌、實施要點

一、課程發展

本群專業及實習課程之發展，在強調理論與實務並重、深化學生專業能力及實務技能、激發學生潛能及創造力，期能培育學生具備未來工作所需基本職能，並落實素養導向教學及技職教育務實致用的精神；同時，適切融入各項議題之基本理念及相關內涵。課程發展主要原則如下：

(一)強調學習邏輯

注重專業科目學習所需的一般科目先備知能、專業科目與實習科目間的學習順序與邏輯，期能有效提升學生認知理解、強化實務技能、深化情意態度的學習成效。

(二)符應產業發展

了解產業發展現況與前瞻未來發展趨勢，定期檢視並適切調整校訂課程，以縮短教學內涵與產業發展之落差，強化產學接軌、學用合一，培養產業需要之人才。

(三)強化終身學習

促發學生自發、自主學習的動能，強化其終身學習的動機與能力，深化學生適應未來產業變化與社會變遷的職涯轉換能力。

(四)發展多元課程

學校依據本群專業屬性與地區產業需求，進而以在地思維與國際視野發展多元課程，應著重於學習重點相互統整，期能培育學生具備化工專業技能、品質管制、工業分析、機能性紡織、電鍍化學等綜合應用能力，並提供學生專業及實習課程加深加廣之多元選修，促進專業領域與一般科目領域進行課程共構，以培養學生於化工產業中各職場所需之專業統整實作能力。

二、教材編選

(一)應以學生為主體、有效學習為考量，兼重能力與素養、技能與理論、現在與未來，並以跨域整合、多元展能為原則。

(二)應了解學生的學習起點，鏈結學生的學習經驗，建構有效的學習平台，提供適切的學習順序，無縫銜接各階段的學習。

(三)應適切融入各項議題，增進學生學習的廣度與素養。

(四)教材內容應注意學習的連貫性與發展性，讓學生適性學習與多元展能，激發學生潛能及創造力。

(五)實習課程教材編選，應力求活潑與淺顯易懂，並強調動手做、做中學、學中做，有效連結理論與實務。

(六)專有名詞宜附原文，翻譯應符合政府統一用詞或參照國內書刊或習慣用語。

(七)專業與實習科目教材內容宜多採用與時俱進化工產業實例，並輔以實物照片或現場影片，以多媒體科技方式呈現，有效提升學習動機，引導學習與問題解決，深化學生化工專業素養。

(八)教科用書之選用除審定本外，其他教材選擇以教育部委託化工群科中心編撰之教材或教科用書為原則，並顧及學生學習經驗與課程銜接。

三、教學實施

(一)本群科之教學，應適切進行議題融入（詳參附錄二），以促進學生對社會的理解，並豐富其學習。

(二)部定實習科目之分組教學，請參考該科目之教學注意事項，得依據相關規定實施分組教學；校訂實習科目之分組教學，學校應將實施分組教學之實習科目於課程計畫書註記。

(三)學校應辦理業界參訪、職場見習、實習或邀請業界專家協同教學，強化產學鏈結，促進理論與實務結合，深化學用合一之學習成效。

(四)詳實評估學生的基本學力，尊重學生的多元文化背景（例如性別、族群與特殊需求），並依學生的能力提供化工群科適才、適性的多元課程，及必要的支持與協助，建構有效與友善的學習環境，豐富學生學涯、職涯、生涯的發展。

(五)了解學生學習起點與生活經驗，擬定合宜的教材與進度。

(六)善用多元有效的教學方法及網路媒體。

(七)加強深化實習科目實習操作的熟練度與精確度。

(八)深化學生知識、能力、態度的涵育。

(九)因應學生的多元文化背景與特殊需求，提供支持性和差異化的教學，並提供適性的輔導措施。

(十)注重學生的學習表現，實施差異化教學，以充分發揮其潛能。

(十一)教師應視學生學習需求，彈性調整課程內容與教學方式，進行必要之調整。

(十二)課程內容依跨領域學習之需要，可規劃進行共備或協同教學。

(十三)配合專業知識，融入職業倫理道德、工作權及勞動三權(包含團結權、協商權、爭議權)之重點內涵，以協助學生了解自身勞動權益及相關法令規範，建立正確勞動權益觀念，培養正面的勞動意識與素養。

(十四)注意教學過程中高溫、高壓、強酸、強鹼、危害性化學品、噪音、棉絮、粉塵及轉動機械等之防護，教師應進行安全宣導，並指導學生使用相關防護措施及傷害處理。

(十五)實習課程教師應引導學生將實驗廢液及廢料作適當的回收與處理。

四、學習評量

(一)為即時了解學生學習的成效與困難，教學中宜採多元評量，實習科目應重視實際操作評量，深化有效教學。

(二)學習評量宜兼顧知識、能力、態度等面向，導引學生全人發展。

(三)鼓勵學生自我比較、引導跨域學習，以達適性發展、多元展能。

(四)評量結果，要做為改進學校課程發展、教材選編、教學方法及輔導學生之參考。

(五)未通過評量的學生，要分析與診斷其原因，及時實施補強性教學。

五、教學資源

(一)學校應充實教學設備、教學媒體及網路、圖書資源，全力推動有效教學。

(二)學校應結合民間組織與產業界的社會資源，建立夥伴關係，以規劃課程並強化產學合作機制。

(三)教師應充分利用媒體、教具及各種教學資源，提高學生學習興趣與效能。

(四)對於有特殊需求學生，包含隱性障礙如辨色障礙、情緒障礙、學習障礙等身心障礙，教育主管機關應協助學校提供合適的教學資源與必要的教學支持。

(五)學校宜與化工產業保持連繫，適時帶領學生校外教學參訪化工產業，了解化工相關技術與產業趨勢，使理論與實務相結合。

(六)教學所需之防護措施，教育主管機關應協助學校提供合適的教學資源。

(七)教育主管機關及學校應提供教師充足之專業知能、勞動權益與各項議題適切融入教學之進修研習機會。

附錄一 化工群核心素養具體說明呼應表

核心素養具體內涵 / 十二年國民基本教育核心素養			一、具備化工相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外化工產業發展趨勢。	二、具備化工相關產業裝置操作及產品製作之能力，透過系統思考、分析與探索，以解決專業上的問題，並培養美感賞析，展現專業技術。	三、具備儀器檢測分析之基礎能力，透過先進科技與資訊應用，能有效進行分析、推理判斷及反思，解決專業問題。	四、具備品質管制及污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升品質管制及污染防治之能力，並展現團隊合作精神，善盡社會責任。	五、具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
面向	項目	具體內涵						
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	U-A1 發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。			V		V	V
	A2 系統思考與解決問題	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。	V	V	V	V		
	A3 規劃執行與創新應變	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。				V		
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	U-B1 具備掌握各類符號表達的能力，以進行經驗、思想、價值與情意之表達，能以同理心與他人溝通並解決問題。	V	V	V	V		

核心素養具體內涵 十二年國民基本教育核心素養			一、 具備化工相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外化工產業發展趨勢。	二、 具備化工相關產業裝置操作及產品製作之能力，透過系統思考、分析與探索，以解決專業上的問題，並培養美感賞析，展現專業技術。	三、 具備儀器檢測分析之基礎能力，透過先進科技與資訊應用，能有效進行分析、推理判斷及反思，解決專業問題。	四、 具備品質管制及污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升品質管制及污染防治之能力，並展現團隊合作精神，善盡社會責任。	五、 具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、 具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
面向	項目	具體內涵						
	B2 科技資訊 與 媒體素養	U-B2 具備適當運用科技、資訊與媒體之素養，進行各類媒體識讀與批判，並能反思科技、資訊與媒體倫理的議題。	V	V	V	V		V
	B3 藝術涵養 與 美感素養	U-B3 具備藝術感知、欣賞、創作與鑑賞的能力，體會藝術創作與社會、歷史、文化之間的互動關係，透過生活美學的涵養，對美善的人事物，進行賞析、建構與分享。		V				
C 社會 參與	C1 道德實踐 與 公民意識	U-C1 具備對道德課題與公共議題的思考與對話素養，培養良好品德、公民意識與社會責任，主動參與環境保育與社會公共事務。				V	V	V
	C2 人際關係 與 團隊合作	U-C2 發展適切的人際互動關係，並展現包容異己、溝通協調及團隊合作的精神與行動。	V			V		V

核心素養具體內涵 十二年國民基本教育核心素養			一、 具備化工相關專業領域的系統思考、科技資訊運用及符號辨識的能力，積極溝通互動與協調，以同理心解決職場上各種問題，並能掌握國內外化工產業發展趨勢。	二、 具備化工相關產業裝置操作及產品製作之能力，透過系統思考、分析與探索，以解決專業上的問題，並培養美感賞析，展現專業技術。	三、 具備儀器檢測分析之基礎能力，透過先進科技與資訊應用，能有效進行分析、推理判斷及反思，解決專業問題。	四、 具備品質管制及污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升品質管制及污染防治之能力，並展現團隊合作精神，善盡社會責任。	五、 具備對工作職業安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與環保的基礎素養，發展個人潛能，從而肯定自我價值，有效規劃生涯。	六、 具備對專業、勞動法令規章與相關議題的思辨與對話素養，培養公民意識與社會責任。
面向	項目	具體內涵						
	C3 多元文化 與 國際理解	U-C3 在堅定自我文化價值的同時，又能尊重欣賞多元文化，具備國際化視野，並主動關心全球議題或國際情勢，具備國際移動力。	V			V	V	V

附錄二 議題適切融入群科課程綱要

壹、前言

「議題」係基於社會發展需要、普遍受到關注，且期待學生應有所理解與行動的一些課題，其攸關現代生活、人類發展與社會價值，具時代性與前瞻性，且常具高度討論性與跨學門性質。十二年國民基本教育本乎總綱「自發」、「互動」及「共好」之基本理念，為與社會脈動、生活情境緊密連結，以議題教育培養學生批判思考及解決問題的能力，提升學生面對議題的責任感與行動力，並能追求尊重多元、同理關懷、公平正義與永續發展等核心價值。

依《總綱》「實施要點」規定，課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等議題。各群科科目可發揮課程與教學之創意與特色，依需求適切融入，不受限於上述議題。同時隨著社會的變遷與時代的推移，議題內涵亦會發生改變或產生新議題，故學校宜對議題具備高度敏覺性，因應環境之變化，活化與深化議題內涵，並依學生的身心發展，適齡、適性地設計具創新、前瞻與統整之課程計畫。

議題教育的實施包含正式與非正式課程，學校課程的發展與教材編選應以學生經驗為中心，選取生活化教材。在掌握議題之基本理念與不同教育階段之實質內涵下，連結群科科目內容，以問題覺知、知識理解、技能習得及實踐行動等不同層次循序引導學生學習，發展教材並編輯教學手冊。教師教學時，除涵蓋於群科科目之教材內容外，可透過群科科目內容之連結、延伸、統整與轉化，進行議題之融入，亦可將人物、典範、習俗或節慶等加入教材，或採隨機教學，並於作業、作品、展演、參觀、社團與團體活動中，以多元方式融入議題。經由討論、對話、批判與反思，使教室成為知識建構與發展的學習社群，增進議題學習之品質。

各該教育主管機關應提供資源以落實議題融入教育，有關《總綱》所列各項議題之完整內涵說明與融入方式等，可參閱「議題融入說明手冊」與十二年國民基本教育課程綱要各群科科目之課程手冊。

為促進議題教育功能之發揮，各群科科目「課程綱要」已進行《總綱》所列議題之適切轉化與統整融入。學校、教師及教材研發、出版與審查等相關教育人員應依循各群科科目「課程綱要」內容，並參考本說明，落實議題融入課程與教學之責任。學校亦可於彈性學習時間及校訂課程中據以規劃相關議題，將議題的精神與價值適切融入學校組織規章、獎懲制度及相關活動，以形塑校園文化，提升學生學習成果。

貳、議題學習目標

為使各群科科目課程能適切進行議題融入，並落實教育相關法律及國家政策綱領，以下臚列十九項議題之學習目標，提供學校及教師於相關課程或議題教學時進行適切融入，以與群科科目課程作結合。

議題	學習目標
性別平等教育[1]	理解性別的多樣性，覺察性別不平等的存在事實與社會文化中的性別權力關係；建立性別平等的價值信念，落實尊重與包容多元性別差異；付諸行動消除性別偏見與歧視，維護性別人格尊嚴與性別地位實質平等。
人權教育[2]	了解人權存在的事實、基本概念與價值；發展對人權的價值信念；增強對人權的感受與評價；養成尊重人權的行為及參與實踐人權的行動。
環境教育[3]	認識與理解人類生存與發展所面對的環境危機與挑戰；探究氣候變遷、資源耗竭與生物多樣性消失，以及社會不正義和環境不正義；思考個人發展、國家發展與人類發展的意義；執行綠色、簡樸與永續的生活行動。
海洋教育[4]	體驗海洋休閒與重視戲水安全的親海行為；了解海洋社會與感受海洋文化的愛海情懷；探究海洋科學與永續海洋資源的知海素養。
科技教育[5]	具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。
能源教育[6]	增進能源基本概念；發展正確能源價值觀；養成節約能源的思維、習慣和態度。
家庭教育[7]	具備探究家庭發展、家庭與社會互動關係及家庭資源管理的知能；提升積極參與家庭活動的責任感與態度；激發創造家人互動共好的意識與責任，提升家庭生活品質。
原住民族教育[8]	認識原住民族歷史文化與價值觀；增進跨族群的相互了解與尊重；涵養族群共榮與平等信念。
品德教育	增進道德發展知能；了解品德核心價值與道德議題；養成知善、樂善與行善的品德素養。
生命教育	培養探索生命根本課題的知能；提升價值思辨的能力與情意；增進知行合一的修養。
法治教育	理解法律與法治的意義；習得法律實體與程序的基本知能；追求人權保障與公平正義的價值。
資訊教育	增進善用資訊解決問題與運算思維能力；預備生活與職涯知能；養成資訊社會應有的態度與責任。
安全教育	建立安全意識；提升對環境的敏感度、警覺性與判斷力；防範事故傷害發生以確保生命安全。
防災教育	認識天然災害成因；養成災害風險管理與災害防救能力；強化防救行動之責任、態度與實踐力。
生涯規劃教育	了解個人特質、興趣與工作環境；養成生涯規劃知能；發展洞察趨勢的敏感度與應變的行動力。
多元文化教育	認識文化的豐富與多樣性；養成尊重差異與追求實質平等的跨文化素養；維護多元文化價值。
閱讀素養教育	養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力；涵育樂於閱讀態度；開展多元閱讀素養。
戶外教育	強化與環境的連接感，養成友善環境的態度；發展社會覺知與互動的技能，培養尊重與關懷他人的情操；開啟學生的視野，涵養健康的身心。

議題	學習目標
國際教育	養成參與國際活動的知能；激發跨文化的觀察力與反思力；發展國家主體的國際意識與責任感。

8 項議題所涉之教育相關法律及國家政策綱領如下：
註 1：性別平等教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《性別平等教育法》、《性別平等政策綱領》、《消除對婦女一切形式歧視公約施行法》等。
註 2：人權教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《公民與政治權利國際公約及經濟社會文化權利國際公約施行法》、《兒童權利公約施行法》、《身心障礙者權利公約施行法》等。
註 3：環境教育之教育相關法律或國家政策綱領有：《環境教育法》、《國家環境教育綱領》等。
註 4：海洋教育之教育相關法律或政策綱領有：《國家海洋政策綱領》等。
註 5：科技教育之教育相關法律或政策綱領有：《科學技術基本法》等。
註 6：能源教育之教育相關法律或政策綱領有：《能源發展綱領》等。
註 7：家庭教育之教育相關法律或政策綱領有：《家庭教育法》等。
註 8：原住民族教育之教育相關法律或政策綱領有：《原住民族基本法》、《原住民族教育法》、《原住民族語言發展法》等。

參、議題之學習主題與實質內涵

有鑒於性別平等、人權、環境、海洋教育議題為延續九年一貫課程綱要，已具完整之內涵架構，有利延伸規劃各群科/科目課程之適切融入，並能豐富與落實核心素養之內涵，故以性別平等、人權、環境、海洋教育議題為例，呈現其學習主題與實質內涵，以作為課程設計、教材編審與教學實施之參考。

議題/學習主題 ＼ 教育階段		議題實質內涵 高級中等學校	
性別平等教育	生理性別、性傾向、性別特質與性別認同多樣性的尊重	性 U1	肯定自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同，突破個人發展的性別限制。
		性 U2	探究社會文化與媒體對身體意象的影響。
	性別角色的突破與性別歧視的消除	性 U3	分析家庭、學校、職場與媒體中的性別不平等現象，提出改善策略。
	身體自主權的尊重與維護	性 U4	維護與捍衛自己的身體自主權，並尊重他人的身體自主權。
	性騷擾、性侵害與性霸凌的防治	性 U5	探究性騷擾、性侵害與性霸凌相關議題，並熟知權利救濟的管道與程序。
	語言、文字與符號的性別意涵分析	性 U6	解析符號的性別意涵，並運用具性別平等的語言及符號。
	科技、資訊與媒體的性別識讀	性 U7	批判科技、資訊與媒體的性別意識形態，並尋求改善策略。
		性 U8	發展科技與資訊能力，不受性別的限制。
	性別權益與公共參與	性 U9	了解性別平等運動的歷史發展，主動參與促進性別平等的社會公共事務，並積極維護性別權益。
		性 U10	檢視性別相關政策，並提出看法。
	性別權力關係與互動	性 U11	分析情感關係中的性別權力議題，養成溝通協商與提升處理情感挫折的能力。
		性 U12	反思各種互動中的性別權力關係。
	性別與多元文化	性 U13	探究本土與國際社會的性別與家庭議題。
		性 U14	善用資源以拓展性別平等的本土與國際視野。
人權	人權的基本概念	人 U1	理解普世人權意涵的時代性及聯合國人權公約對人權保障的意義。

議題/學習主題 ＼ 教育階段		議題實質內涵 高級中等學校
教育	人權與責任	人 U2　探討國際人權議題，並負起全球公民的和平與永續發展責任。
	人權與民主法治	人 U3　認識我國重要的人權立法及其意義，理解保障人權之憲政原理與原則。
	人權與生活實踐	人 U4　理解人權與世界和平的關係，並在社會中實踐。 人 U5　理解世界上有不同的國家、族群和文化，並尊重其文化權。 人 U6　探討歧視少數民族、排除異類、污名化等現象，理解其經常和政治經濟不平等、種族主義等互為因果，並提出相關的公民行動方案。
	人權違反與救濟	人 U7　體悟公民不服從的人權法治意涵，並倡議當今我國或全球人權相關之議題。
	人權重要主題	人 U8　說明言論自由或新聞自由對於民主社會運作的重要性。 人 U9　理解法律對社會上原住民、身心障礙者等弱勢所提供各種平權措施，旨在促進其能擁有實質平等的社會地位。 人 U10　認識聯合國及其他人權相關組織對人權保障的功能。 人 U11　理解人類歷史上發生大屠殺的原因，思考如何避免其再發生。 人 U12　認識聯合國的各種重要國際人權公約。
環境教育	環境倫理	環 U1　關心居住地區，因保護所帶來的發展限制及權益受損，理解補償正義的重要性。 環 U2　理解人為破壞對其他物種與棲地所帶來的生態不正義，進而支持相關環境保護政策。
	永續發展	環 U3　探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。 環 U4　思考生活品質與人類發展的意義，並據以思考與永續發展的關係。 環 U5　採行永續消費與簡樸生活的生活型態，促進永續發展。
	氣候變遷	環 U6　探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。 環 U7　收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。
	災害防救	環 U8　從災害防救法規了解台灣災害防救的政策規劃。 環 U9　分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。 環 U10　執行災害防救的演練。 環 U11　運用繪圖科技與災害資料調查，繪製防災地圖。
	能源資源永續利用	環 U12　了解循環型社會的涵意與執行策略，實踐綠色消費與友善環境的生活模式。 環 U13　了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。 環 U14　了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。 環 U15　了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。
海洋教	海洋休閒	海 U1　熟練各項水域運動，具備安全之知能。 海 U2　規劃並參與各種水域休閒與觀光活動。 海 U3　了解漁村與近海景觀、人文風情與生態旅遊的關係。

教育階段 議題/學習主題		議題實質內涵 高級中等學校
育	海洋社會	海 U4　分析海洋相關產業與科技發展，並評析其與經濟活動的關係。 海 U5　認識海洋相關法律，了解並關心海洋政策。 海 U6　評析臺灣與其他國家海洋歷史的演變及異同。 海 U7　認識臺灣海洋權益與戰略地位。
	海洋文化	海 U8　善用各種文體或寫作技巧，創作以海洋為背景的文學作品。 海 U9　體認各種海洋藝術的價值、風格及其文化脈絡。 海 U10　比較我國與其他國家海洋民俗信仰與祭典的演變及異同。
	海洋科學與技術	海 U11　了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。 海 U12　了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。 海 U13　探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。 海 U14　了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。 海 U15　熟悉海水淡化、船舶運輸、海洋能源、礦產探勘與開採等海洋相關應用科技。
	海洋資源與永續	海 U16　探討海洋生物資源管理策略與永續發展。 海 U17　了解海洋礦產與能源等資源，以及其經濟價值。 海 U18　了解海洋環境污染造成海洋生物與環境累積的後果，並提出因應對策。 海 U19　了解全球的海洋環境問題，並熟悉或參與海洋保護行動。