

十二年國民基本教育
高級中等學校
(修訂草案)

實用技能學程課程實施規範
化工群

中華民國 一 二 〇 八 年 七 二 月

目次

壹、修訂背景.....	1
貳、基本理念.....	1
參、群科歸屬.....	2
肆、群教育目標.....	2
伍、核心素養.....	2
陸、課程架構.....	3
一、日間上課.....	3
二、夜間上課.....	4
柒、教學科目與學分數.....	5
捌、學習重點.....	<u>1011</u>
一、編碼說明.....	<u>1011</u>
二、一般科目.....	<u>1012</u>
三、專業科目.....	<u>1112</u>
(一)普通化學.....	<u>1112</u>
(二)化工裝置.....	<u>1314</u>
四、實習科目.....	<u>1416</u>
(一)普通化學實習.....	<u>1416</u>
(二)化工裝置實習.....	<u>1618</u>
玖、實施要點.....	<u>1820</u>
附錄一 化工群核心素養具體說明呼應表.....	<u>2123</u>
附錄二 議題適切融入實施規範.....	<u>2325</u>

壹、修訂背景

依據《高級中等教育法》第五條，高級中等學校類型分為：普通型、技術型、綜合型及單科型四種類型，設有專業群科或專門學程者得提供實用技能學程，強化學生專門技術及職業能力；另第四十三條「中央主管機關應訂定高級中等學校課程綱要及其實施之有關規定，作為學校規劃及實施課程之依據；學校規劃課程並得結合社會資源充實教學活動。」另依據民國103年11月公布之《十二年國民基本教育課程綱要總綱》實施要點附則第五項，有關高級中等學校進修部、實用技能學程、建教合作班、重點產業專班等學制及班別等實施規範，參照《總綱》，由中央主管機關另行訂定之。

實用技能學程之課程係以技能實習為主，並以就業為導向，旨在培育各行職業基層技術人才，自民國72年以「延長以職業教育為主的國民教育」（簡稱「延教班」）開辦以來，於民國84年納入正式學制，並更名為「實用技能班」，民國94年配合《職業學校法》公布，再更名為「實用技能學程」。為配合十二年國民基本教育之實施，乃依據《高級中等教育法》、《技術及職業教育法》及《總綱》，於104年6月組成實用技能學程課程研修工作小組進行實施規範之規劃，並將其名稱定名為「十二年國民基本教育高級中等學校—實用技能學程課程實施規範」。

民國108年為彰顯國家語言平等之理念，並因應《國家語言發展法》第9條第2項：「中央教育主管機關應於國民基本教育各階段，將國家語言列為部定課程」，國家教育研究院啟動十二年國民基本教育相關課程綱要修訂工作，以落實《國家語言發展法》之內涵與精神。

貳、基本理念

實用技能學程課程實施規範之研修，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《總綱》中全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，以「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」為願景。本實施規範所持之基本理念係強調務實致用及先專後廣之就業導向，課程研修係以職能分析為基礎，依據群核心素養及就業需求，研訂所需之實作技能科目，並輔以必要之專業理論。學校應強化產學互動，積極辦理職場參觀、校外實習及業界專家協同教學等活動，並融入職業倫理與道德之涵養，俾利學生能熟練職場實作技能、養成敬業及終身學習之態度，以培育各行職業基層技術人才。

在各年段課程規劃，係以職場需求為導向，強調各年段課程與職場之連結，亦即各學年之課程內涵以技能實作為主，且能對應特定職場必要技能。各科別於各學年的專業及實習課程，應逐年增廣該科別領域之相關職場崗位技能，以擴展其就業能力，培養以謀

職為主，繼續進修為輔之能力。

化工群為因應產業發展及職場能力需求，課程設計著重化工相關產業裝置操作與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，落實技職教育務實致用之精神；課程發展務求與產業接軌，使學生職涯發展能順利將學校所學知能，應用於化工相關產業之職場，並能配合產業發展繼續精進。

參、群科歸屬

實用技能學程以對應職業技能專業需求為核心，為符應產業發展更迭迅速，爰此群科歸屬設計精神，以學校在地社區產業結構及學生就業需求為主，賦予學校彈性選擇科別歸屬，本群之群科歸屬如下表：

群別：化工群

科別	各校可自行視情況選擇歸屬群別
1. 化工技術科	
2. 染整技術科	設計群
3. 其他依法設立之科別	

註：

1. 其他依法申請設立之科別，由中央主管機關核定其所屬群別。
2. 學校得依據產業人力需求、對應在地產業特色等因素，並考量學生專業領域之實務能力與產業接軌的人才培育目標，依照本實施規範的群科歸屬表選擇所屬群別。
3. 上述群科歸屬改變程序如下：學校應提供產業人力需求評估、在地產業特色與相關群別之師資、圖儀設施設備評估，經課程發展程序決議。
4. 學校決議該科別選定歸屬群別後，應依本實施規範之該群課程架構等內容進行課程規劃。

肆、群教育目標

- 一、培養學生具備化工群核心素養，及相關專業領域之實務能力，奠定繼續進修之專業基礎，俾利學生未來職涯適性發展。
- 二、培養化工相關產業基礎技術人才，能擔任工程領域之生產及品管，並具備職業安全衛生基本知能，強化就業力。

各校應依據實用技能學程的基本理念、群教育目標，配合職場需求、學生特質、學校特色、職涯發展及本群核心素養等條件，訂定明確之科教育目標。

伍、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，並展現專業技術。
- 三、具備化學操作之基礎能力，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，探究職業倫理與道德及環保的基礎素養，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。

陸、課程架構

實用技能學程分為日間上課與夜間上課兩種授課方式，為符應技能學習及就業導向需求，課程架構採年段式設計，以群部定專業及實習科目為基礎，校訂科目規劃以每一年段均能習得職場就業專精技能，並逐年增廣該專業領域之就業技能，學校課程規劃應結合部定科目及校訂科目，並對應各年段所設定之職場就業技能。其課程架構如下：

一、日間上課

實用技能學程化工群日間上課課程架構如表6-1：

表6-1實用技能學程化工群日間上課課程架構

類別	部定必修			校訂(必修、選修)	
	領域/科目	學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	1. 語文領域-國語文(6)	36	18.8%	124	64.6%
	2. 語文領域-本土語文/臺灣手語(2)				
	23. 語文領域-英語文(4)				
	34. 數學領域(4)				
	45. 社會領域(4)				
	56. 自然科學領域(4)				
	67. 藝術領域(4)				
	78. 綜合活動領域暨科技領域(4)				
	89. 健康與體育領域(4)				
	910. 全民國防教育(2)				
專業科目	1. 普通化學(4)	8	10.4%	136	70.8%
	2. 化工裝置(4)				
				122	63.5%
				134	69.8%

實習科目	1. 普通化學實習(6) 2. 化工裝置實習(6)	12				
小計			56 <u>58</u>	29.2% <u>30.2%</u>	124- 136 <u>122-</u> <u>134</u>	64.6%- 70.8% <u>63.5%</u> - <u>69.8%</u>
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 4-12節				
上課總節數		210節				
畢業學分數		150學分				

說明：

1. 本群所屬各科於規劃課程時，皆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. 上課總節數為應修習學分數、團體活動時間及彈性學習時間三欄位之合計。
4. 團體活動時間及彈性學習時間之辦理方式，應依《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。

二、夜間上課

實用技能學程化工群夜間上課課程架構如表6-2：

表6-2實用技能學程化工群夜間上課課程架構

類別	部定必修			校訂(必修、選修)	
	領域/科目	學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	1. 語文領域-國語文(6)	36 <u>38</u>	26.1% <u>27.5%</u>	82 <u>80</u>	59.4% <u>58.0%</u>
	2. <u>語文領域-本土語文/臺灣手語(2)</u>				
	23. 語文領域-英語文(4)				
	34. 數學領域(4)				
	45. 社會領域(4)				
	56. 自然科學領域(4)				
	67. 藝術領域(4)				
	78. 綜合活動領域暨科技領域(4)				
	89. 健康與體育領域(4)				
	910. 全民國防教育(2)				
專業科目	1. 普通化學(4) 2. 化工裝置(4)	8	14.5%		
實習科目	1. 普通化學實習(6) 2. 化工裝置實習(6)	12			
小計		56			

		<u>58</u>	<u>42.0%</u>	<u>80</u>	<u>58.0%</u>
應修習學分數	138學分				
團體活動時間	12節（不計學分）				
上課總節數	150節				
畢業學分數	132學分				

說明：

1. 本群所屬各科於規劃課程時，皆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. 上課總節數為應修習學分數及團體活動時間之合計。
4. 校訂科目學分數範圍之計算，依「應修習學分數」之上限138學分計算。
5. 本表各百分比的計算，其分母依「應修習學分數」之上限138學分計算。

柒、教學科目與學分數

表7-1實用技能學程化工群領域／科目及學分數（日間上課）

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二		
部定必修科目	語文	國語文	6	3	3					1. 本土語文/臺灣手語以高一實施為原則，亦可於其他年段實施。 2. 為減少每學期修習科目數量，本土語文/臺灣手語得以隔學期對開2學分的方式彈性調整。
		<u>本土語文/臺灣手語</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>					
		英語文	4	2	2					
	數學	數學	4	2	2					
	社會	歷史	4			2	2			「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，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科目，合計為4學分。
		地理								
		公民與社會								
	自然科學	物理	4			2	2			「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，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科目，合計為4學分。
		化學								
		生物								
	藝術	音樂	4	2	2					「藝術領域」包括「音

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二	
	美術	美術							樂」、「美術」、「藝術生活」三科目，各校自選二科目共4學分彈性開設。 「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。 全民國防教育共2學分，以高三實施為原則，亦可於其他年段實施。
		藝術生活							
	綜合活動	生命教育							
		生涯規劃							
		家政							
		法律與生活	4	1	1	1	1		
		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	2	1	1				
		全民國防教育	2	+	+			<u>1</u> <u>1</u>	
	小計		36 38	13	13	5	5	<u>1</u> <u>1</u>	
專業科目	普通化學	4	2	2				群共同專業及實習科目，本群所屬之科別均應修習。	
	化工裝置	4			2	2			
實習科目	普通化學實習	6	3	3					
	化工裝置實習	6			3	3			
	小計	20	5	5	5	5			
部定必修學分合計		56 58	18	18	10	10	<u>1</u> <u>1</u>		
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。	
		職涯體驗	2						
		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合計		124-136 122-134							
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)	部定必修、校訂必修及選修課程學分上限總計。	
團體活動時間（節數）		12-18	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	六學期每週單位合計12-18	

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二	
									節。
彈性學習時間（節數）	6	4-12	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	六學期每週單位合計6 4-12節。
總上課節數		210	35	35	35	35	35	35	

說明：

1. 部定必修科目其開設年段參考領域/科目及學分數表之相關建議，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。
2. 專題實作課程規劃應依據《總綱》訂定之教學指引規定，並切合化工群各科教育目標及務實致用原則，以展現化工群各科課程之學習效果。
3. 各科別應依本實施規範之規定及本領域/科目及學分數表，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。
4. 本表所定節數為每週上課節數，每週35節，每節50分鐘；學分認定及採計原則，依相關辦法之規定。
5. 學校排課以每天上課7節，每週上課5天為原則，除團體活動時間及彈性學習時間外，應修習學分上限180-192學分。
6. 團體活動時間：每週2-3節，含班級活動1節；社團活動、學生自治活動、學生服務學習活動、週會或講座1-2節。班級活動列為導師基本授課節數。
7. 校訂科目規劃原則：

(1)開設範圍

- ①分為必修科目與選修科目，各校應依學校發展特色、產業需求及學生能力與興趣自行訂定，可開設一般科目、專業科目或實習科目，合計為124-136122-134學分，選修科目比例應佔70%以上。
- ②專業科目與實習科目應佔校訂科目80%以上，其中60%以上應為實習實作課程，且每週應排授5節以上。
- ③各校需規劃職涯體驗2學分及專題實作2-6學分，並於課程計畫內敘明實施方式。

(2)校訂科目相關注意事項

- ①學校發展校訂科目時，以部定各群科必修科目為基礎，發展各科別之校訂必修及選修科目，課程規劃採年段式課程模式，並以工作分析方式，針對特定職場之崗位工作技能需求，研訂模組課程，且統整於同一學年排授，以建立學校辦學特色。
- ②校訂之選修科目，各校應提供學生跨班自由選修課程，學校開設之選修總學分數，

應達學生應修習選修學分數之1.2-1.5倍。然得視各群科實際需求，酌減選修課程10%學分數，但須事先陳報各該主管機關核定後方可實施，並於課程計畫中敘明。

- ③校訂科目不可重複開設相同內容之課程，各該主管機關於學校陳報課程計畫時列入備查檢核重點，並為督導考核與編列經費、補助款之重要參考項目。
- ④校訂科目宜酌予規劃各群科專業英語文課程，以提升學生之專業英語文能力。
- ⑤參照「十二年國民基本教育特殊類型教育課程實施規範」辦理，「特殊需求領域課程」專指特殊教育學生（含安置在不同教育情境中的身心障礙或資賦優異學生）其特殊學習需求，經專業評估後，提供生活管理、社會技巧、學習策略、職業教育、溝通訓練、點字、定向行動、功能性動作訓練、輔助科技應用、創造力、領導才能、情意發展、獨立研究或專長領域等特殊需求領域課程。

8. 畢業條件：學生須符合下列條件始得畢業

- (1)應修習學分數180-192學分，畢業及格學分數至少為150學分。
- (2)表列部定必修科目5658學分均須修習，並至少85%及格。
- (3)專業科目及實習科目至少80學分及格，實習（含實驗、實務）科目至少50學分以上及格。

9. 校訂科目由教學研究會議決後，經學校課程發展委員會討論通過課程計畫，並陳報主管機關備查後實施。

表7-2實用技能學程化工群領域／科目及學分數（夜間上課）

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二		
部定必修科目	語文	國語文	6	3	3					1. 本土語文/臺灣手語以高一實施為原則，亦可於其他年段實施。 2. 為減少每學期修習科目數量，本土語文/臺灣手語得以隔學期對開2學分的方式彈性調整。惟每學期規劃之部定必修與校訂科目學分加總不得超過23學分(每週節數)，並應保留每學期校訂科目開設空間。
		本土語文/ 臺灣手語	2	1	1					
		英語文	4	2	2					
	數學	數學	4	2	2					
	社會	歷史	4			2	2			「社會領域」包括「歷史」、「地理」、「公民與社會」三科

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二	
	地理								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，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科目，合計為4學分。
	公民與社會								
自然科學	物理								「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，並得研擬跨科之統整型、探究型或實作型課程2學分，至少修習二科目，合計為4學分。
	化學	4			2	2			
	生物								
藝術	音樂								「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學分彈性開設。
	美術	4	2	2					
	藝術生活								
綜合活動	生命教育								「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	4	1	1	1	1			
	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	2	1	1					
	全民國防教育	2	1	1			1	1	全民國防教育共2學分，以高三實施為原則，亦可於其他年段實施。惟每學期規劃之部定必修與校訂科目學分加總不得超過23學分(每週節數)，並應保留每學期校訂科目開設空間。
	小計	36 38	13	13	5	5	1	1	
專業科目	普通化學	4	2	2					群共同專業及實習科目，本群所屬之科別均應修習。
	化工裝置	4			2	2			
實習科目	普通化學實習	6	3	3					
	化工裝置實習	6			3	3			
	小計	20	5	5	5	5			

課程類別	領域/科目及學分數		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	學分數	一	二	一	二	一	二	
部定必修學分合計		56 58	18	18	10	10	<u>1</u>	<u>1</u>	
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。
		職涯體驗	2						
		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合計		82 80							
學分總計（每週節數）		138 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	23 (23)	部定必修、校訂必修及選修課程學分總計。
團體活動時間（節數）		12	2	2	2	2	2	2	
總上課節數		150	25	25	25	25	25	25	

說明：

1. 部定必修科目其開設年段參考領域/科目及學分數表之相關建議，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。
2. 專題實作課程規劃應依據《總綱》訂定之教學指引規定，並切合化工群各科教育目標及務實致用原則，以展現化工群各科課程之學習效果。
3. 各科別應依本實施規範之規定及本領域/科目及學分數表，發展各科別三年段完整課程。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。
4. 本表所定節數為每週上課節數，每週25節，每節不得少於45分鐘；學分認定及採計原則，依相關辦法之規定。
5. 學校排課以每天上課5節，每週上課5天為原則，每學期安排授課23學分，共計138學分，分為部定一般科目~~36~~38學分、部定專業及實習科目20學分、校訂科目~~82~~80學分及團體活動時間（不計學分）。
6. 團體活動時間各校每週應安排2節，其中1節為班級活動，班級活動列為導師基本授課節數。
7. 校訂科目規劃原則：
 - (1) 分為必修科目與選修科目，各校請依學校發展特色、產業需求及學生能力與興趣自行訂定，可開設一般科目、專業科目或實習科目，合計為~~82~~80學分。

- (2)專業科目與實習科目應佔校訂科目80%以上，其中60%以上應為實習實作課程，且每週應排授5節以上。
- (3)各校需規劃職涯體驗2學分及專題實作2-6學分，並於課程計畫內敘明實施方式。
- (4)相關注意事項請參閱實用技能學程日間上課班級之規定。

8. 畢業條件：學生須符合下列條件始得畢業

- (1)應修習學分數138學分，畢業及格學分數至少為132學分。
- (2)表列部定必修科目5658學分，均須修習，並至少85%及格。

9. 校訂科目由教學研究會議決後，經學校課程發展委員會討論通過課程計畫，並陳報主管機關備查後實施。

捌、學習重點

一、編碼說明

- (一)學習表現：第1碼為類型別；第2碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第3碼為課程架構之課程屬性，分別以「專」表專業科目代碼，「實」表實習科目代碼；第4碼為科目名稱之簡稱，以二字為編碼原則；第5碼為學習表現之流水號。

第1碼	第2碼	第3碼		第4碼	第5碼
類型別	群科別	專業科目	實習科目	科目名稱	學習表現
實技	化工	專	實	專業科目： 1. 普通化學：普化 2. 化工裝置：化裝 實習科目： 1. 普通化學實習：普化 2. 化工裝置實習：化裝	1、2、3...

- (二)學習內容：第1碼為類型別；第2碼為群科別，其代碼為本群之簡稱，以二字為編碼原則；第3碼為課程架構之課程屬性，分別以「專」表專業科目代碼，「實」表實習科目代碼；第4碼為科目名稱之簡稱，以二字為編碼原則；第5碼為學習內容主題之流水號；第6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	第6碼
類型別	群科別	專業科目	實習科目	科目名稱	主題	學習內容
實技	化工	專	實	專業科目： 1. 普通化學：普化 2. 化工裝置：化裝 實習科目： 1. 普通化學實習：普化 2. 化工裝置實習：化裝	A、B、C...	a、b、c...

二、一般科目

(一)語文領域國語文、英語文及數學領域，請參照實用技能學程一般科目課程實施規範。

(二)社會領域、自然科學領域、藝術領域、綜合活動領域、科技領域、健康與體育領域及全民國防教育，請參照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：

- | | |
|--------------|--|
| 實技-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。 |
| 實技-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。 |
| 實技-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。 |
| 實技-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	實技-化工-專-普化-A-a 化學簡史 實技-化工-專-普化-A-b 化學對人類文明的貢獻 實技-化工-專-普化-A-c 化學與永續發展 實技-化工-專-普化-A-d 物質的種類與性質 實技-化工-專-普化-A-e 物質的狀態與變化 實技-化工-專-普化-A-f 物質的分離 實技-化工-專-普化-A-g 有效數字
B. 計量化學	實技-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） 實技-化工-專-普化-B-b 原子量與分子量 實技-化工-專-普化-B-c 莫耳 實技-化工-專-普化-B-d 化學式 實技-化工-專-普化-B-e 反應的種類 實技-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） 實技-化工-專-普化-B-g 化學反應中的質量關係 實技-化工-專-普化-B-h 原子利用率

主題	學習內容
C. 氣相	實技-化工-專-普化-C-a 氣體的性質 實技-化工-專-普化-C-b 理想氣體與理想氣體定律 實技-化工-專-普化-C-c 理想氣體方程式 實技-化工-專-普化-C-d 道耳頓分壓定律 實技-化工-專-普化-C-e 氣體的擴散
D. 凝相	實技-化工-專-普化-D-a 凝態 實技-化工-專-普化-D-b 液體的性質 實技-化工-專-普化-D-c 蒸發與蒸氣壓 實技-化工-專-普化-D-d 沸點與凝固點 實技-化工-專-普化-D-e 固體的性質與種類
E. 溶液	實技-化工-專-普化-E-a 溶液的定義與種類 實技-化工-專-普化-E-b 溶解與溶解度 實技-化工-專-普化-E-c 影響溶解度的因素 實技-化工-專-普化-E-d 濃度的定義與表示法 (不含當量濃度)
F. 原子構造與週期表	實技-化工-專-普化-F-a 原子學說的演進 實技-化工-專-普化-F-b 原子構造
G. 化學鍵	實技-化工-專-普化-G-a 化學鍵 實技-化工-專-普化-G-b 共價鍵與共價分子、網狀固體 實技-化工-專-普化-G-c 離子鍵與離子固體 實技-化工-專-普化-G-d 金屬鍵與金屬固體 實技-化工-專-普化-G-e 凡得瓦力 實技-化工-專-普化-G-f 極性 實技-化工-專-普化-G-g 氫鍵
H. 熱化學	實技-化工-專-普化-H-a 熱含量與反應熱 實技-化工-專-普化-H-b 反應熱的種類 實技-化工-專-普化-H-c 卡計 實技-化工-專-普化-H-d 黑斯定律 實技-化工-專-普化-H-e 化學反應中的能量關係
I. 反應速率	實技-化工-專-普化-I-a 反應速率的定義與定律 實技-化工-專-普化-I-b 碰撞學說 實技-化工-專-普化-I-c 影響反應速率的因素 實技-化工-專-普化-I-d 催化劑與催化反應
J. 化學平衡	實技-化工-專-普化-J-a 可逆反應與化學平衡 實技-化工-專-普化-J-b 平衡的動力性 實技-化工-專-普化-J-c 平衡常數 實技-化工-專-普化-J-d 影響平衡的因素 實技-化工-專-普化-J-e 沉澱與溶解度平衡
K. 酸、鹼與鹽	實技-化工-專-普化-K-a 酸鹼的定義 實技-化工-專-普化-K-b 酸鹼的種類與命名 實技-化工-專-普化-K-c 酸鹼的強度 實技-化工-專-普化-K-d 水的解離與 pH 值 實技-化工-專-普化-K-e 酸、鹼的解離 實技-化工-專-普化-K-f 酸鹼中和與滴定 實技-化工-專-普化-K-g 鹽的種類與命名 實技-化工-專-普化-K-h 鹽的酸鹼性

主題	學習內容
L. 氧化與還原	實技-化工-專-普化-L-a 氧化數 實技-化工-專-普化-L-b 氧化還原反應 實技-化工-專-普化-L-c 氧化還原反應式的平衡 實技-化工-專-普化-L-d 電池電位 實技-化工-專-普化-L-e 電化電池及種類 實技-化工-專-普化-L-f 電解與電鍍
M. 主族元素	實技-化工-專-普化-M-a 主族元素的性質 實技-化工-專-普化-M-b 第1族元素（鹼金屬） 實技-化工-專-普化-M-c 第2族元素（鹼土金屬） 實技-化工-專-普化-M-d 第13族元素（硼族） 實技-化工-專-普化-M-e 第14族元素（碳族） 實技-化工-專-普化-M-f 第15族元素（氮族） 實技-化工-專-普化-M-g 第16族元素（氧族） 實技-化工-專-普化-M-h 第17族元素（鹵素） 實技-化工-專-普化-M-i 第18族元素（惰性氣體）
N. 過渡元素	實技-化工-專-普化-N-a 過渡元素的特性 實技-化工-專-普化-N-b 過渡元素及其化合物 實技-化工-專-普化-N-c 配位化合物與錯離子 實技-化工-專-普化-N-d 重要金屬的冶煉及其合金

(二) 化工裝置

1. 學習表現：

- 實技-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。
- 實技-化工-專-化裝-2 熟悉各類化工裝置的構造、操作原理及用途，並進行數據的記錄與演算。
- 實技-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	實技-化工-專-化裝-A-a 化學工業與化學工廠 實技-化工-專-化裝-A-b 單元操作與單元程序 實技-化工-專-化裝-A-c 化工裝置的定義與內容 實技-化工-專-化裝-A-d 單位與因次 實技-化工-專-化裝-A-e 單位與因次的齊一性
B. 流體輸送原理	實技-化工-專-化裝-B-a 壓力的產生與表示法 實技-化工-專-化裝-B-b 流體的靜壓力

主題	學習內容
	實技-化工-專-化裝-B-c 流體的流動性質與流動狀態 實技-化工-專-化裝-B-d 流體流動的質量均衡 實技-化工-專-化裝-B-e 流體流動的能量均衡 實技-化工-專-化裝-B-f 流體流動的摩擦損失
C. 流體輸送裝置	實技-化工-專-化裝-C-a 管、管件及閥的種類 實技-化工-專-化裝-C-b 泵的種類 實技-化工-專-化裝-C-c 氣體輸送裝置 實技-化工-專-化裝-C-d 真空裝置
D. 流體流量測量裝置	實技-化工-專-化裝-D-a 液柱壓力計 實技-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	實技-化工-專-化裝-E-a 熱的基礎知識 實技-化工-專-化裝-E-b 熱傳導原理 實技-化工-專-化裝-E-c 熱對流原理 實技-化工-專-化裝-E-d 熱輻射原理
F. 熱量傳送裝置	實技-化工-專-化裝-F-a 熱量傳送裝置的種類 實技-化工-專-化裝-F-b 雙套管熱交換器 實技-化工-專-化裝-F-c 殼管熱交換器 實技-化工-專-化裝-F-d 鰭管熱交換器 實技-化工-專-化裝-F-e 板式熱交換器 實技-化工-專-化裝-F-f 夾套與盤管熱交換器
G. 蒸發	實技-化工-專-化裝-G-a 蒸發的原理 實技-化工-專-化裝-G-b 蒸發裝置的種類及其附件
H. 結晶	實技-化工-專-化裝-H-a 結晶的原理
I. 蒸餾	實技-化工-專-化裝-I-a 蒸餾的原理
J. 吸收與吸附	實技-化工-專-化裝-J-a 吸收的原理
K. 萃取	實技-化工-專-化裝-K-a 液-液萃取的原理 實技-化工-專-化裝-K-b 固-液萃取的原理 實技-化工-專-化裝-K-c 超臨界流體萃取
L. 濕度與空氣調節	實技-化工-專-化裝-L-a 濕度與濕空氣的性質 實技-化工-專-化裝-L-b 濕度圖的使用 實技-化工-專-化裝-L-c 濕度計的種類 實技-化工-專-化裝-L-d 空氣調節裝置 實技-化工-專-化裝-L-e 冷卻塔
M. 乾燥	實技-化工-專-化裝-M-a 乾燥的原理
N. 固體的輸送與減積	實技-化工-專-化裝-N-a 固體的輸送裝置 實技-化工-專-化裝-N-b 減積的原理 實技-化工-專-化裝-N-c 固體的減積裝置
O. 機械分離裝置	實技-化工-專-化裝-O-a 固-固分離裝置 實技-化工-專-化裝-O-b 固-液分離裝置（含過濾裝置） 實技-化工-專-化裝-O-c 液-液分離裝置（含薄膜分離裝置） 實技-化工-專-化裝-O-d 固-氣分離裝置
P. 混合裝置	實技-化工-專-化裝-P-a 混合的原理 實技-化工-專-化裝-P-b 混合裝置
Q. 反應裝置	實技-化工-專-化裝-Q-a 反應裝置的種類 實技-化工-專-化裝-Q-b 一般反應裝置（含槽式、管式及塔式反應

主題	學習內容
	器) 實技-化工-專-化裝-Q-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：

- 實技-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。
- 實技-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。
- 實技-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。
- 實技-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，並展現合群、互助、敬業的態度與行為。
- 實技-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	實技-化工-實-普化-A-a 實驗室一般守則與安全守則 實技-化工-實-普化-A-b 器材使用與藥品取用的安全 實技-化工-實-普化-A-c 危害性化學品的分類與標示 實技-化工-實-普化-A-d 實驗室廢物、廢液分類及貯存 實技-化工-實-普化-A-e 實驗室安全設備與個人防護 實技-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	實技-化工-實-普化-B-a 化學實驗常用的器具與操作 實技-化工-實-普化-B-b 化學實驗常用的儀器設備與操作 實技-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	實技-化工-實-普化-C-a 玻管截斷的方式 實技-化工-實-普化-C-b 玻棒製作 實技-化工-實-普化-C-c 滴管與毛細管製作 實技-化工-實-普化-C-d 彎管製作(含60°、90°及120°) 實技-化工-實-普化-C-e 玻璃接合
D. 物質的分離與精製	實技-化工-實-普化-D-a 傾析法 實技-化工-實-普化-D-b 過濾法 實技-化工-實-普化-D-c 簡單昇華法
E. 熔點測定	實技-化工-實-普化-E-a 純物質加熱與冷卻過程的溫度變化 實技-化工-實-普化-E-b 混合物加熱過程的溫度變化

主題	學習內容
F. 固體比重測定	實技-化工-實-普化-F-a 以比重瓶測定固體比重 實技-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	實技-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	實技-化工-實-普化-H-a 化學反應來驗證質量守恆定律
I. 氣體體積與溫度關係的驗證	實技-化工-實-普化-I-a 查理定律的驗證 實技-化工-實-普化-I-b 攝氏溫標與凱氏溫標的關係
J. 固體溶解度與再結晶	實技-化工-實-普化-J-a 氯化鉀的溶解度 實技-化工-實-普化-J-b 氯化鉀溶解度與溫度的關係 實技-化工-實-普化-J-c 氯化鉀的再結晶
K. 凝固點下降的測定	實技-化工-實-普化-K-a 水和尿素溶液凝固點的測量 實技-化工-實-普化-K-b 凝固點下降法求尿素的分子量
L. 反應熱的測定	實技-化工-實-普化-L-a 溶解熱的測定 實技-化工-實-普化-L-b 酸鹼中和熱的測定
M. 反應速率與平衡的測定	實技-化工-實-普化-M-a 反應速率測定（濃度與溫度的影響） 實技-化工-實-普化-M-b 平衡常數測定（濃度與溫度的影響）
N. 酸鹼反應	實技-化工-實-普化-N-a 酸、鹼溶液的配製 實技-化工-實-普化-N-b 酸、鹼濃度的標定 實技-化工-實-普化-N-c 直接滴定求胃酸劑片的制酸量 實技-化工-實-普化-N-d 以反滴定求胃酸劑片的制酸量 實技-化工-實-普化-N-e 彩環製作
O. 氧化與還原反應	實技-化工-實-普化-O-a 化學電池的製作與電位測量 實技-化工-實-普化-O-b 電解質的電解與電極產物的檢驗 實技-化工-實-普化-O-c 鐵生鏽的機制與影響因素、鐵生鏽的防止 實技-化工-實-普化-O-d 維生素C的定量（含碘滴定法）
P. 簡易焰色試驗	實技-化工-實-普化-P-a 白金絲的清潔 實技-化工-實-普化-P-b 鹼金屬與鹼土金屬化合物的焰色試驗
Q. 陰離子交換樹脂分離	實技-化工-實-普化-Q-a 陰離子交換樹脂分離過渡金屬
R. 無機物的製造	實技-化工-實-普化-R-a 以廢鋁罐中的鋁製造明礬 實技-化工-實-普化-R-b 錯鹽的製備與性質

3. 教學注意事項：

3.1 本科目為群共同實習科目，得依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)化工裝置實習

1. 學習表現：

- 實技-化工-實-化裝-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。
- 實技-化工-實-化裝-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。
- 實技-化工-實-化裝-3 具備職業安全衛生、職業倫理與道德、良好工作習慣及關心環境與環保之素養。
- 實技-化工-實-化裝-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。
- 實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-A-a 化工產業之職業倫理與道德（含工作安全事項、社會責任、環境意識與環保素養等） 實技-化工-實-化裝-A-b 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	實技-化工-實-化裝-B-a 配管工具及管件的使用 實技-化工-實-化裝-B-b 切管器及絞牙器的使用 實技-化工-實-化裝-B-c 管件的組合安裝（含配管圖的識別）
C. 流體輸送裝置操作	實技-化工-實-化裝-C-a 離心泵、壓縮機的操作（含構造、操作及維護）
D. 流量測量	實技-化工-實-化裝-D-a 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） 實技-化工-實-化裝-D-b 浮子流量計的使用（含原理、構造、操作及計算） 實技-化工-實-化裝-D-c 堰的使用（含原理、構造、操作及計算）
E. 流體流動操作	實技-化工-實-化裝-E-a 雷諾數實驗裝置的操作

主題	學習內容
	實技-化工-實-化裝-E-b 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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-L-a 球磨機的操作（含構造、操作及維護） 實技-化工-實-化裝-L-b 篩析裝置及沉降裝置的操作（含構造、操作、計算及維護）
M. 過濾裝置操作	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-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	實技-化工-實-化裝-O-a 批式化學反應裝置的操作（含構造、操作、計算及維護）

3. 教學注意事項：

3.1 本科目為群共同實習科目，得依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）。

玖、實施要點

實用技能學程之實施要點，除應參照《總綱》實施要點之規範外，應針對學生特質、學生學習能力、課程及教材特色，整合多元教學資源、評估教學成果，以保障學生學習權，並強化教師的專業責任，進而展現實用技能學程之課程特色。

一、課程發展

學校發展本位課程，得將實用技能學程規劃組織與其他學制合併成立一般科目（或領域）及各科別之教學研究會。本群專業及實習課程之發展，在強調就業導向，以實作技能為主，輔以必要之專業理論，各學年之課程需對應特定職場必要技能，並逐年增廣該科別之相關職場崗位技能，以擴展其就業領域，課程發展主要原則如下：

（一）強調學習邏輯

注重專業科目及實習科目學習所需的一般科目先備知能、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，強化產業接軌、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）發展年段課程

學校應依據本群專業屬性與地區產業需求，進而以就業崗位所需能力，發展年段課程，應著重於學習重點的統整，期能培育學生具備化工相關產業就業之專業知識及實作技能，並逐年增廣該科別領域之相關職場崗位技能，以擴展其就業能力。

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，並顧及社區產業與學生就業需求。

（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，提供適切地學習順序，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、激發潛能及創造力。

（五）實習科目教材之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、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)實習科目教材的編輯應符合減廢、低毒及節能等綠色化學的概念和原則。

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中註記。

(三)學校應辦理職場參觀、校外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、族群及特殊需求），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與網路媒體。

(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、能力及態度的涵育。

(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教學，並提供適性輔導措施。

(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)應視學生學習需求，彈性調整課程內容與教學方式。

(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，融入職業倫理與道德、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，培養正面勞動意識與素養。

(十四)注意教學過程中高溫、高壓、強酸、強鹼及危害性化學品等之防護，教師應進行安全宣導，並指導學生於工作或學習時，使用相關安全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、能力及態度等面向，導引學生全人發展。
- (三)評量結果應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。
- (四)分析與診斷學生未通過評量之原因，及時實施補救教學。

五、教學資源

- (一)學校應充實教學設備、教學媒體、網路及圖書資源，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、勞動權益及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			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，並展現專業技術。	三、 具備化學操作之基礎能力，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、 具備品質管制污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升污染防治之能力，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，探究職業倫理與道德及環保的基礎素養，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。
十二年國民基本教育核心素養								
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，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		
	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

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，積極溝通互動與協同，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，並展現專業技術。	三、 具備化學操作之基礎能力，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、 具備品質管制污染防治之基礎能力，能創新思考、規劃與執行，以提升污染防治之能力，並展現團隊合作精神，善盡社會責任。	五、 具備對工作安全及衛生知識的理解與實踐，探究職業倫理與道德及環保的基礎素養，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						
	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
	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 議題適切融入實施規範

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

議題	學習目標
	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。
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。

教育階段		議題實質內涵	
議題/學習主題		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	

教育階段		議題實質內涵		
議題/學習主題		高級中等學校		
			反思各種互動中的性別權力關係。	
性別與多元文化	性 U13 性 U14		探究本土與國際社會的性別與家庭議題。 善用資源以拓展性別平等的本土與國際視野。	
人權教育	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。	
	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 人 U5		理解人權與世界和平的關係，並在社會中實踐。 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 人 U9		說明言論自由或新聞自由對於民主社會運作的重要性。 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 人 U11		認識聯合國及其他人權相關組織對人權保障的功能。 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。
環境教育	永續發展	環 U3 環 U4		探討臺灣二十一世紀議程的內涵與相關政策。 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 環 U9 環 U10 環 U11		從災害防救法規了解臺灣災害防救的政策規劃。 分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。 執行災害防救的演練。 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	
環 U13 環 U14				了解環境成本、汙染者付費、綠色設計及清潔生產機制。 了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。

教育階段		議題實質內涵	
議題/學習主題		高級中等學校	
海洋教育	環 U15	了解因地制宜及友善環境的綠建築原理。	
	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。
	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。	