

十二年國民基本教育國民中小學暨普通型高級中等學校「自然科學領域」課程綱要草案網路論壇意見回應表

序號	論壇發言者姓名	主要訴求	理由	處理與回應
1	王建勳	國高中教育階段地科學分數過少，致影響專業師資之聘任	<p>國中自然科學每學年每週3節課，合計三學年共9節，建議生物2節，理化5節，地球科學2節。否則地科老師能授課時數比生物老師還少，大部分學校無法聘任到專任的地科老師，而且生物、地球科學內容時數應該一致。各學年建議內容時數如下： 7年級：生物2節，理化1節 8年級：理化3節 9年級：理化1節，地科2節</p> <p>課綱訂定普通型高級中等學校部訂選修學分數為32學分，包含物理(10)、化學(10)、生物(8)、地球科學(4)，弱化了地球科學，導致普通高中無法聘任到適當數量的專任地科老師來授課，建議兩個調整方案： 最佳、優先方案：物理(8)、化學(8)、生物(8)、地球科學(8)。 次佳、第二方案：物理(10)、化學(10)、生物(6)、地球科學(6)。</p>	時數分配比例係純粹基於專業考量與需求而訂定出來。以高中教育階段為例，選修學分為10比10比8比4，總綱原定本領域4學科24學分，之後增加至32學分，亦是依循此原則訂定。
2	王建勳	建議調整國中、國小教育階段各科學習內容比例	<p>「國中自然科學(3)，6學期每週共18節：理化(10)生物(6)地球科學(2)」的設計非常不恰當，會導致大部份國中專任地科老師地球科學授課時數不足，學生學習內容零碎化，建議調整為</p> <p>「國中自然科學(3)，6學期每週共18節。 各科內容比例：物理(5)化學(5)生物(4)地球科學(4)，總授課節數：理化(10)生物(4)地球科學(4)。 7年級每週：生物(2)，理化(1)； 8年級每週：理化(3)； 9年級：每週理化(1)，地球科學(2)」。</p> <p>國小自然科學(3)，8學期每週共24節：建議各科內容比例： 物理(6)化學(6)生物(6)地球科學(6)或 物理(7)化學(7)生物(5)地球科學(5)</p>	已依實際授課時數與基礎、關鍵及必要性之原則，重新調整各科學習內容份量。
3	楊世昌	建議將媒體素養概念列入師培課程	<p>現在是網路時代，許多學生的學習資料來自於網路，也常常在網路上傳播自己的想法及意見，然而，網路上充滿了許多似是而非的流言，對許多尚未具有分辨流言真偽的孩子而言，反而學習到許多錯誤的觀念。因此，</p>	將此建議提供予未來師資培訓辦理單位之參考。

序號	論壇發言者姓名	主要訴求	理由	處理與回應
			<p>應該在課程中教導孩子如何分辨資料的真偽，並引導孩子用證據說話，而非道聽塗說，隨意傳播二手消息。</p> <p>很高興看到新課綱中的有核心素養，已經在總綱核心素養面向「B溝通互動」→「B2科技資訊與媒體素養」，將媒體素養的概念融入科學素養中。</p> <p>進一步研讀自然領綱，在“學習表現”中的“探究能力”，也看見許多自然領域和媒體素養相關之處，像是思考智能→分析發現的1c-III-1指標，教孩子判斷資料來源之正確性和可信度；在「問題解決」→「分析與發現」，則是與媒體近用的概念類似，教導如何用媒體資源分享發現成果。然而，媒體素養相關概念並未在列入師培課程中，未來實施新課綱時應加強相關的培訓，方能落實課綱的精神。</p>	
4	謝添達	建議修改核心素養描述文字	<p>P4自然科學領域核心素養具體內涵 國民小學教育 (E)自-E-A3敘述缺乏”規劃”部分。建議修正如下：</p> <p>具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，”規劃簡單步驟”，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備與資源，進行自然科學實驗。</p>	已依意見修改。
5	謝添達	建議修改學習表現子項名稱	<p>P11 學習表現</p> <p>子項「想像創造」中在3-4年級及5-6年級並無”創造”之敘述，建議改為「想像察覺」。</p>	國小教育階段旨在先培養察覺能力，並奠定其創造能力之基礎，進而達成十二年國教一貫之學習表現「思考智能-想像創造」之素養培育。
6	莊秀卿	詢問學習表現與學習內容之對應性	<p>「學習表現」(課綱草案P.11-14)「探究能力」及「科學態度與本質」；「科學核心概念」呈現各學習階段具體的科學「學習內容」(P.130-157)，每一項目或子項，都要對應到該學習階段嗎？</p>	學習內容素材於教師在教學設計時可納入考量，不同單元之學習內容會對應不同的學習表現，累積與發展學習者之科學素養能力，係為一整體性之學習過程。
7	莊秀卿	建議不同領域學習內容應適當劃分	<p>自然領域與數學、社會領域類似或重疊的學習內容，造成學生反覆學習相同的學習概念，是否可從領綱中適當銜接或劃分？</p> <p>例如:草案P139中1c- II -4與數學領域會有類似的學習內容</p>	本次研修委員會議已設立跨領域討論的機制。

序號	論壇發言者姓名	主要訴求	理由	處理與回應
			Ic- II -4方向、距離可用以表示物體的位置 4-1 透過活動知道用座標、距離、方向等資料可以表示物體位置。例如:圖書館在校門西南方約200公尺的位置。	
8	莊秀卿	詢問國小階段學習內容如何依跨科概念進行整合	<p>國小階段學習內容採「跨科概念」，共有7個，發現同一個主題概念，會分散在各跨科概念裡，也各分散在第二、第三學習階段，教材編寫怎麼整合、統整？如何知道分在第二還是第三階段才是符合課綱？</p> <p>例如：「聲音」主題概念</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「交互作用」「第二階段」(P.149) <p>Ie- II -7生活周遭各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「交互作用」「第三階段」(P.150) <p>Ie- III -9生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。</p> <p>Ie- III -10製作簡易樂器，可發出大小與高低不同的聲音，不同樂器有不同的音色。</p>	<p>新課綱強調以跨科概念、大概概念或議題來整合組織學習活動，以達到培養國民科學素養之目標，從「交互作用」跨科概念下聲音相關概念可與其他相關概念適當組合成學習活動，有別於傳統以「聲音」為主題之編排方式。應各有其長處。</p>
9	莊秀卿	國小階段系統與尺度學習內容之教學順序	<p>月亮是比星星更容易觀察的天體，將觀察星星的明暗安排在中年級(Ic-II-10)，而至高年級才認識月亮(Ic-III-16)，又將認識四季星空及星座安排在高年級(Ic-III-10)，教學流程不順暢。(課綱草案P141、142)</p>	<p>有關月相觀察與天體觀察之學習階段合宜性，已將中年級學習內容調整為「天空中天體有東升西落的現象，月亮有盈虧的變化，星星則是有些亮有些暗。」</p>
10	莊秀卿	國小教育階段實驗操作之安全性	<p>將觀察、探究物質受熱(加熱巧克力、蠟塊)、燃燒等需設計實驗操作必須使用火或酒精燈，將課程安排在中年級是否適切？</p> <p>課綱草案P131</p> <p>Ia- II -4物質的形態會因溫度的不同而改變(例如:水的三態)。</p> <p>4-1可藉由操作及觀察不同物質(例如:糖、巧克力、蠟塊、水等)在受熱及冷卻的條件下，物質形態上的變化。</p> <p>課綱草案P142</p> <p>Id- II -1當受外在因素作用時，物質或自然現象可能會改變。改變有些較快、有些較慢；有些可以回復，有些則不能。</p> <p>1-1可由探究發現水蒸發或凝固後，可回復成水，但食物煮熟(例如:蝦子或蛋)後，卻不能回復原狀。</p>	<p>物體加熱有各種形式，酒精燈加熱並非唯一選擇，若具有危險性質之操作可由教師示範或協助。</p>

序號	論壇發言者姓名	主要訴求	理由	處理與回應
11	謝添達	建議調整學習內容架構	P 8「自然科學」領域之學習內容架構 次主題「力與運動」建議放在自然界的現象與交互作用 (K)之下。	此意見將於領綱研修會議再行研議。
12	王建勳	補加高中選修地科學習內容說明	請在附錄五、學習內容說明，加入地球科學-普通高中選修的課程綱要。	已加入此部分內容。
13	王建勳	建議增加國中地科學習內容	國中地球科學學習內容太簡略，請再邀集各縣市國中地科老師重新審視與國小的連貫性以及適度增加內容。	課綱小組成員中包括國中與國小教師，另亦另外蒐集國中教師意見，已根據其意見調整國中教育階段之地球科學學習內容。
14	賴麗琴	1. 國中地科學習內容不應刪減 2. 學習內容說明不須負面表列	參閱十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要草案，發現以下疑問： 1. 相較於國中生物科與理化科，不知為何國中地科刪減的內容特別多？ 2. 在附錄五學習內容說明的表格中，不知為何僅有國中地科會特別加註建議教學方式與教學時數，以及負面表列強調教學時不可涉及的概念？ 3. 相較於九年一貫地科課程內容細目，十二國教的地科內容明顯呈現倒退走的趨勢；反觀，其他科目，例如高中物理，即使在許多物理老師的反彈聲浪中，卻一再透過研習強調必須教學生認識本世紀重大理論，即宇宙論、量子物理等，教授們甚至拜託高中物理老師要堅持。然而，國中地科卻強調月相不能涉及討論時間、方位？！我們如何能想像，12年國教自然科學培養出來的孩子知道大霹靂、夸克，卻不知如何分辨上弦月與下弦月？ 建議： 1. 國中地球科學應接續九年一貫自然課綱（百綱）的學習內容，不刪減。 2. 面對全球變遷、天災頻仍的時代，具備跨領域特色的國中地科，其學習內容應效法高中物理科及國高中地理科的遠見和堅持，教給孩子們本世紀重大的科學概念與環境議題。	1. 國中地科學習內容的刪減，主要是考慮部分內容國小與高中必修地科的學習內容重疊，另外與地理科重複部分亦一併刪除。 2. 教學方式與教學時數僅為建議性質，提供任課教師參考。負面表列的目的在於提醒任課教課不要教太深太難，減輕學生的學習負擔。 3.十二年國教的地科內容部分，以跨科教學的方式放入「探究與實作課程」，另外「永續發展」與「防災科技」亦為十二年國教中自然領域的跨領域重要主題，相對於九年一貫課綱而言，這是十二年

序號	論壇發言者姓名	主要訴求	理由	處理與回應
			3. 請尊重差異化教學，不須負面表列不可涉及的內容概念，如此才有可能在教學方法上和教材內容上，得以符合十二年國教課綱草案所期許之「深化教學」。	國教自然課綱的特色之一。
15	謝添達	詢問學習內容用字之意涵	P130 學習內容說明 附錄五應有使用說明，內文中的"可" 是否是指教師在教學時，可以參酌使用的教學策略。	在課綱學習內容說明中提到"可'操作、"可"利用、"可"透過等文字屬建議性質，教師及教科書編者可依實際狀況選擇合適的策略或器材進行教學活動。而"未列出可"的文字則屬規範性質。已在學習內容說明後增加附註說明。