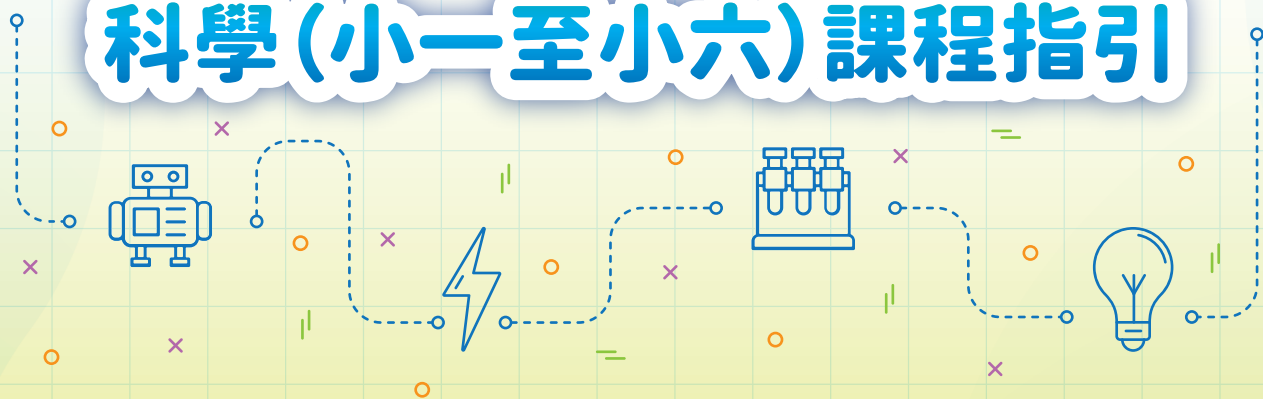




科學教育 學習領域

科學(小一至小六)課程指引



課程發展議會編訂

香港特別行政區政府教育局公布、供學校採用
二零二五年



科學教育 學習領域

科學(小一至小六)課程指引



課程發展議會 科學教育委員會 委員名錄 (2023 – 2025)

主 席：何迪信先生

副主席：林威廉博士(教育局)

委 員：陳錦河博士

陳凌鋒先生(教育局)

鄭福兒教授

鄭子建先生

李躋康博士

梁穎恩女士(香港科學館)

李志文先生

馬中駿先生

麥翰龍先生(香港考試及評核局)

莫明偉先生

吳華彪先生

潘振聲博士

司徒仲弘先生

譚啟鏗先生

董守中先生

王子揚先生

楊裕新先生

祕 書：謝斌麟先生(教育局)

**課程發展議會
科學教育委員會
發展科學(小一至小六)課程
專責委員會
委員名錄
(自2023年8月起)**

主 席：李偉展博士

召集人：鄭頌祺先生(教育局)

委 員：陳美娟女士
陳瑞良先生
陳兆東先生
陳 濤博士
趙必南先生
蔡世鴻先生 M.H.
葉韻婷女士
黎月華女士
李志文先生
潘振聲博士
楊裕新先生

祕 書：張錦華博士(教育局)

鳴謝

以下學校為《科學(小一至小六)課程指引》提供校本示例和試行經驗分享，謹此致謝。

中華基督教會基灣小學(愛蝶灣)

中華基督教會何福堂小學

中華基督教會協和小學(長沙灣)

中華基督教會基法小學

中華基督教會蒙黃花沃紀念小學

五旬節于良發小學

仁濟醫院陳耀星小學

仁濟醫院蔡衍濤小學

仁濟醫院羅陳楚思小學

天主教石鐘山紀念小學

天主教明德學校

屯門官立小學

北角官立小學

佛教黃焯菴小學

佛教慈敬學校

東華三院王余家潔紀念小學

保良局朱正賢小學

保良局雨川小學

保良局莊啟程第二小學

保良局黃永樹小學

柏立基教育學院校友會盧光輝紀念學校

英皇書院同學會小學

香海正覺蓮社佛教黃藻森學校

香港教育大學賽馬會小學

浸信會沙田圍呂明才小學

軒尼詩道官立小學

軒尼詩道官立小學(銅鑼灣)

將軍澳官立小學

將軍澳循道衛理小學

聖公會主風小學

聖公會何澤芸小學

聖公會油塘基顯小學

聖公會基顯小學

聖公會聖十架小學

聖博德學校

鳳溪第一小學

樂善堂梁鈺琚學校(分校)

寶血會伍季明紀念學校

(排名按筆劃順序)

引言

在科技飛速發展的時代背景下，科學教育肩負著培育社會未來棟樑、推動優質教育的重要使命，同時配合國家科教興國戰略，以及回應香港發展創新科技的需求。

科學教育學習領域《科學(小一至小六)課程指引》(2025)是課程發展議會就小學階段的科學教育所訂立，並由課程發展議會轄下的科學教育委員會及其成立的「發展科學(小一至小六)課程專責委員會」負責相關工作。本指引經課程發展議會接納，由香港特別行政區政府教育局公布，供學校採用。

本課程指引旨在為香港小學科學教育提供清晰方向和策略，從小播撒科學種子，激發學生的好奇心、想像力與探究精神，發掘潛能，培養科學素養與創新能力。課程以學生學習為主體，秉持「學生為本」理念，重視啟智增慧，培養有理想、有才能、對國家和香港有承擔的新一代。透過裝備學生新時代所需的素養與關鍵能力，讓學生能在瞬息萬變、科技發展日盛的世界中自信前行，成為貢獻國家和香港的人才。

教育局建議學校配合校情及學生的需要，依據本課程指引為學生提供適切的學習經歷，以達至科學教育學習領域的學習宗旨。課程發展乃持續更新之過程，課程發展議會將基於學校實施情況、學生學習需要及社會發展變遷，適時檢視課程內容。

若對本課程指引有任何意見和建議，請致函：

香港九龍塘沙福道19號
教育局九龍塘教育服務中心東座2樓E232室
教育局科學教育組收
電郵：science@edb.gov.hk

目 錄

第一章 概論	6
1.1 背景	7
1.2 開設小學科學科的緣由	8
1.3 課程理念	9
1.4 課程宗旨	10
第二章 課程架構	11
2.1 課程設計原則	12
2.2 課程結構的組成部分	13
2.3 學習目標	14
2.3.1 知識和理解方面	14
2.3.2 技能和過程方面	14
2.3.3 價值觀和態度方面	15
2.4 課程重點	16
2.4.1 科學探究	16
2.4.2 工程設計與創新	20
2.5 課程的必須學習內容	24
2.5.1 各範疇的學習重點及建議的學與教活動	24
2.5.2 各級學習重點一覽	46
第三章 課程規劃、推行與評鑑	62
3.1 主導原則	63
3.2 課程規劃策略	64
3.2.1 課題編排與建議課時分配	64
3.2.2 彈性課時的運用	65
3.2.3 科學統一概念／跨學科概念	67
3.2.4 學習範疇的橫向整合	69
3.2.5 科學概念的縱向連繫	71
3.3 課程銜接	73
3.3.1 與幼稚園教育的銜接	73
3.3.2 第一與第二學習階段的銜接	76
3.3.3 與初中科學課程的銜接	77
3.4 課程的規劃、推行與評鑑循環	79
3.4.1 課程規劃的過程	79
3.4.2 課程的實施與監察	80
3.4.3 課程檢討	81

第四章 學與教	82
4.1 主導原則	83
4.2 取向與策略	84
4.2.1 學與教的取向	84
4.2.2 多元學與教策略	85
4.2.3 科學課堂規劃	88
4.3 互動	90
4.3.1 提供學習鷹架	90
4.3.2 提問和回饋	92
4.4 照顧學習的多樣性	96
第五章 評估	99
5.1 主導原則	100
5.2 評估的模式	101
5.3 多元評估策略	102
5.3.1 進展性評估	102
5.3.2 總結性評估	109
5.3.3 自我評估與同儕互評	112
5.4 學校的評估政策	112
5.4.1 評估政策的策劃與統籌	112
5.4.2 評估素養	114
5.4.3 課業設計	115
第六章 學與教資源	121
6.1 進行科學探究活動的空間	122
6.1.1 科學室的規劃和布置	123
6.1.2 科學室的管理	123
6.2 教具和輔助教學設備	124
6.3 安全管理	125
6.4 學與教資源	126
6.4.1 課本	126
6.4.2 資訊科技	128
6.4.3 教育局發展的資源	130
6.4.4 社區資源	131
參考資料	132



第一章 概論

第一章

概論

思考問題：

1. 為甚麼要開設小學科學科？它和以往的常識科有甚麼分別？
2. 你認為二十一世紀的學生需要具備哪些能力，以迎接未來的機遇和挑戰？
3. 小學科學科的課程理念是甚麼？為甚麼它們如此重要？



1.1 背景

科學教育是本港學校課程的八個學習領域之一，協助學生建立穩固的科學知識基礎，培養科學素養。隨著科學及創新科技迅速發展，以及社會發展不斷變化，學生生活和學習的方式亦有所改變，為配合學校課程的持續更新和STEAM（科學、科技、工程、藝術和數學）教育的推展，小學科學教育亦需與時並進，使課程更配合學生需要和社會發展，以協助他們更好地應對未來的機遇和挑戰。

課程發展議會科學教育委員會成立「發展科學（小一至小六）課程專責委員會」（專責委員會），檢視現時小學科學教育，並發展小學科學科課程。專責委員會參考小學常識科與科學相關部分，並按本地、國家和國際科學／STEAM教育的發展趨勢，充分考慮香港學生未來發展的需要，訂定小學科學課程的重點和內容。過程中亦參考了本局從多方途徑，包括學校探訪、焦點小組等所蒐集的不同持份者意見，以及其後的試行計劃的教學經驗。專責委員會於2025年6月，向課程發展議會提交科學（小一至小六）課程指引。

1.2 開設小學科學科的緣由

教育局持續檢視科學教育在小學階段推行的情況，提出開設小學科學科的緣由如下：

- **配合國家「科教興國」的方向，從小啟迪學生的創意和科學潛能**

加強推動科學教育，從小培養學生的好奇心、求知慾和想像力，激發學生對科學的興趣和能力，以及發展他們的科學思維，以配合社會發展的需要，培育未來科研和創科人才。

- **培養科學素養，深化STEAM教育**

幫助學生有系統地掌握科學的知識和概念，培養科學過程技能，以及建立基本科學態度。透過「動手動腦」的STEAM學習活動，培養學生的探究精神、基本工程思維，以及讓他們了解科學、科技及工程於日常生活的應用；並於真實生活情境中，綜合運用不同學習範疇所學解決問題，發揮創意和創新精神。

- **完善中小學階段科學教育的銜接，配合整體小學教育發展**

就小學科學教育作清晰的定位，確立小學科學科的課程理念，並重新組織常識科中科學與科技的內容，同時引入配合時代發展的新課題，以完善初小、高小和初中學習階段間的銜接，實踐九年一貫的科學基礎教育。小學科學科亦配合整體小學教育發展，以「生活化」、「趣味化」、「多元化」的方式，推動健康教育、生命教育、性教育、環境教育、國情教育、媒體和資訊素養教育等，以培養學生的正面價值觀和態度。

1.3 課程理念

科學（小一至小六）課程的理念如下：

- **探新求知**

科學教育重視探新求知，強調培養學生的好奇心和探究的精神。科學是關於探索周遭環境和事物的過程，通過培養學生對世界的好奇心和求知慾，可以激發他們的學習興趣和動機，發展自主學習的能力，讓他們成為積極的知識追求者和問題解決者。學生通過提出問題並尋找答案的過程，理解科學現象背後的原理，培養以證據為本的科學思維，以及邏輯思考能力。

- **樂學活用**

樂學活用的理念強調以「學生為本」，提供機會讓學生愉快地學習科學，並學以致用。科學學習要配合學生的興趣和需要，通過生動有趣的教學方法和「動手動腦」的探究活動，輔以課堂以外的多元學習經歷，讓學生對科學與創新科技產生興趣。此外，通過把課堂所學連繫學生日常生活的經驗和情境，有助學生體會到科學與科技在日常生活上的應用，將所學的科學知識應用於解決真實問題，培養實踐和解難能力。

- **創造未來**

科學與科技發展日新月異，對推動社會發展、提升人們的生活質素有積極作用。通過多元的科學／STEAM學習，培養學生的創造力和創新思維，我們可以培育未來的科學家、工程師和創新科技的企業家等，他們能夠提出創新的想法、解決難題，並為社會帶來積極的改變，對國家和香港作出貢獻。社會的急速發展同時為大家帶來了新的挑戰，我們鼓勵學生關注可持續發展議題，如環境保育、氣候變化，培養對社會的責任感。通過將創造性思維融入科學學習，學生將能夠更好地為未來作準備。

1.4 課程宗旨

科學（小一至小六）課程的宗旨是讓學生：

- 培養對科學的好奇心和興趣
- 發展科學探究和解決問題的能力
- 掌握基本科學知識、科學過程技能及共通能力
- 發展綜合和應用科學和相關範疇的知識與技能的能力
- 初步認識科學本質
- 運用基本的科學語言來溝通與科學相關的意念
- 基於數據、邏輯，對探究的問題作出合理分析和推理，並提出個人的見解
- 初步發展工程思維和實踐能力
- 認識科學對社會、倫理、環境和科技所帶來的影響，並培養負責任的公民態度，致力促進個人和社區健康
- 培養自主學習的能力，成為科學的終身學習者，以促進個人發展
- 為在中學階段持續深化科學學習，以及將來投身科學事業作準備



第二章 課程架構

第二章

課程架構

思考問題：

1. 學習目標、課程重點及必須學習內容三者的關係是甚麼？
2. 科學過程和工程設計過程有何異同？兩者如何有助達至小學科學科的課程目標？
3. 不同年級的學生在科學過程和工程設計過程方面的能力要求有何分別？
4. 在教授不同範疇的學習重點時，教師可以進行甚麼學與教活動輔助學生構建科學概念？



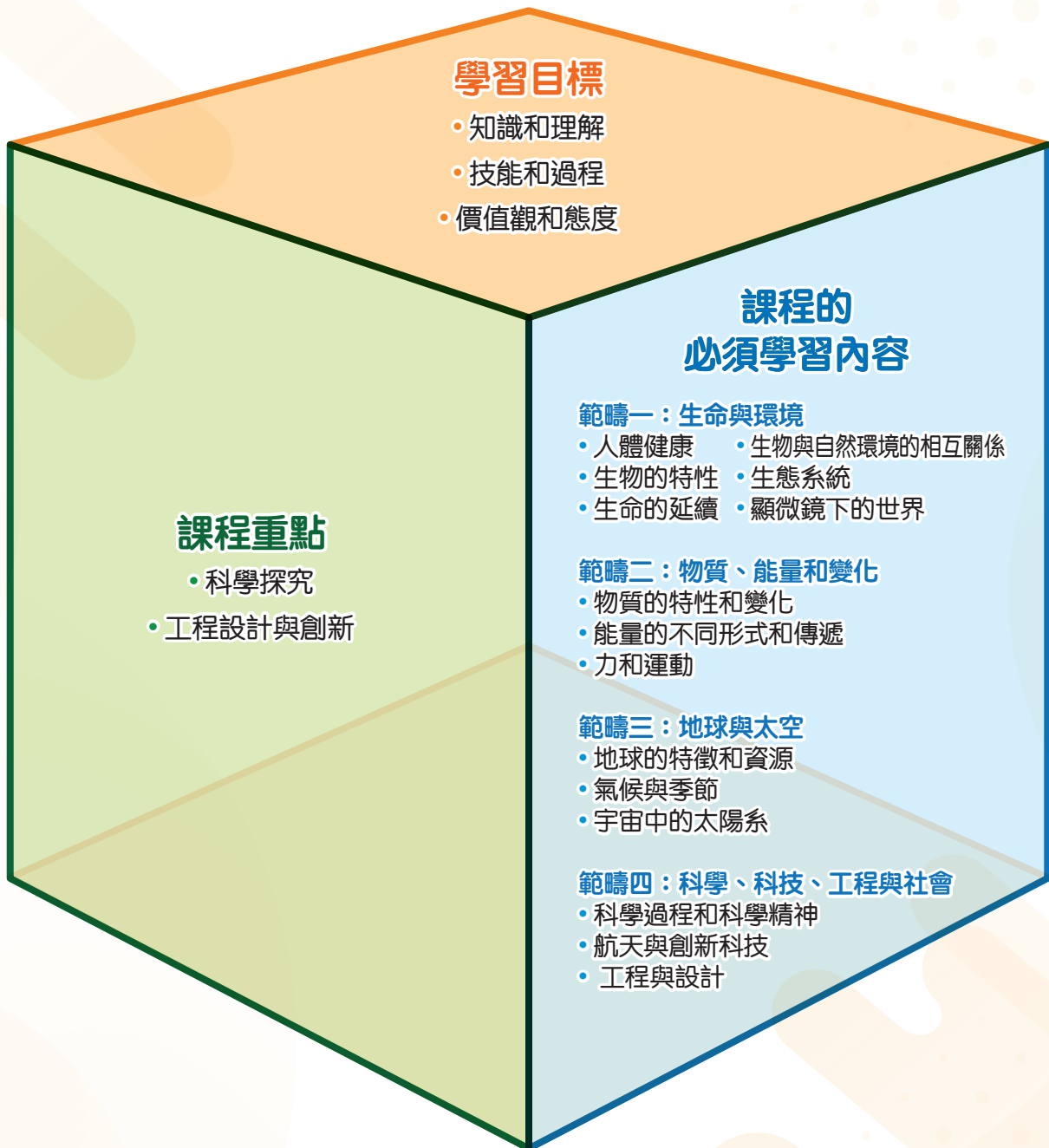
2.1 課程設計原則

科學（小一至小六）課程根據現行《小學教育課程指引》、《科學教育學習領域課程指引（小一至中六）》，並參照《小學常識科課程指引（小一至小六）》等課程文件，訂立以下課程設計原則：

- 培養學生對科學的好奇心和學習興趣
- 連繫學生日常生活經驗
- 結合課堂內外的學習經歷
- 強調「動手動腦」的重要性，培養學生科學探究和解決問題的能力
- 清晰指出學生於小學階段所需掌握的科學學習內容，以銜接初中階段的科學學習
- 提供具體的科學學與教活動建議，包括科學探究、工程與設計等活動
- 培養學生正確的科學態度和價值觀

2.2 課程結構的組成部分

科學(小一至小六)課程的架構由三個互有關聯的部分組成，包括學習目標、課程重點及課程的必須學習內容。下圖展示各個部分的關係。



2.3 學習目標

本課程的學習目標是幫助學生通過科學探究和工程設計的過程，讓學生發現日常生活現象背後的科學概念和原理，以及了解科學及科技的應用如何改善人類生活。在這個過程中，學生能夠初步認識科學的本質，掌握科學的思維和方法，並建立科學態度，培養正確的價值觀和社會責任感。

2.3.1 知識和理解方面

學生應能：

- 掌握基礎科學知識，以及理解日常生活常見的一些科學現象、事實與規律、概念和原理
- 初步學會運用科學方法進行探究並建構知識
- 學會使用簡單的科學詞彙和表達方式
- 應用科學知識和科技產品解決日常生活的簡單問題

2.3.2 技能和過程方面

學生應能：

- 基於事實和科學證據作出明智的判斷
- 設計及進行簡單的科學探究，觀察、量度、記錄數據及報告結果，根據結果作出簡單解釋或提出合理的推論，並反思探究過程
- 運用圖表／組織圖展示數據／資料
- 運用基本科學語言與他人交流意見
- 運用合適工具和掌握材料特性
- 設計和製作不同的工程模型和產品，須兼顧實用性和美感
- 在科學探究和工程設計的過程中應用跨學科（例如：數學、編程）的知識和技能

2.3.3 價值觀和態度方面

學生應能：

- 抱持理性和客觀的態度，以及求真精神
- 養成健康的生活習慣
- 培養對探索科學和科技的好奇心及持續的興趣
- 尊重及愛護所有生命和環境
- 關注環境及氣候的變化，並認識到可持續發展的重要性
- 欣賞宇宙的浩瀚，並認識到太空探索的重要性
- 欣賞一些對世界的科學及科技發展作出貢獻的重要人物，學習科研和創科人員敢於創新、不斷嘗試的堅毅精神
- 意識到學習科學及科技可提高人們的生活質素
- 發現實用性和美感於工程與設計的重要性
- 欣賞國家在科學、工程、航天和創新科技發展的成就，增強科技自信
- 意識到科學和科技的發展對國家利益和國家安全的重要性⁺

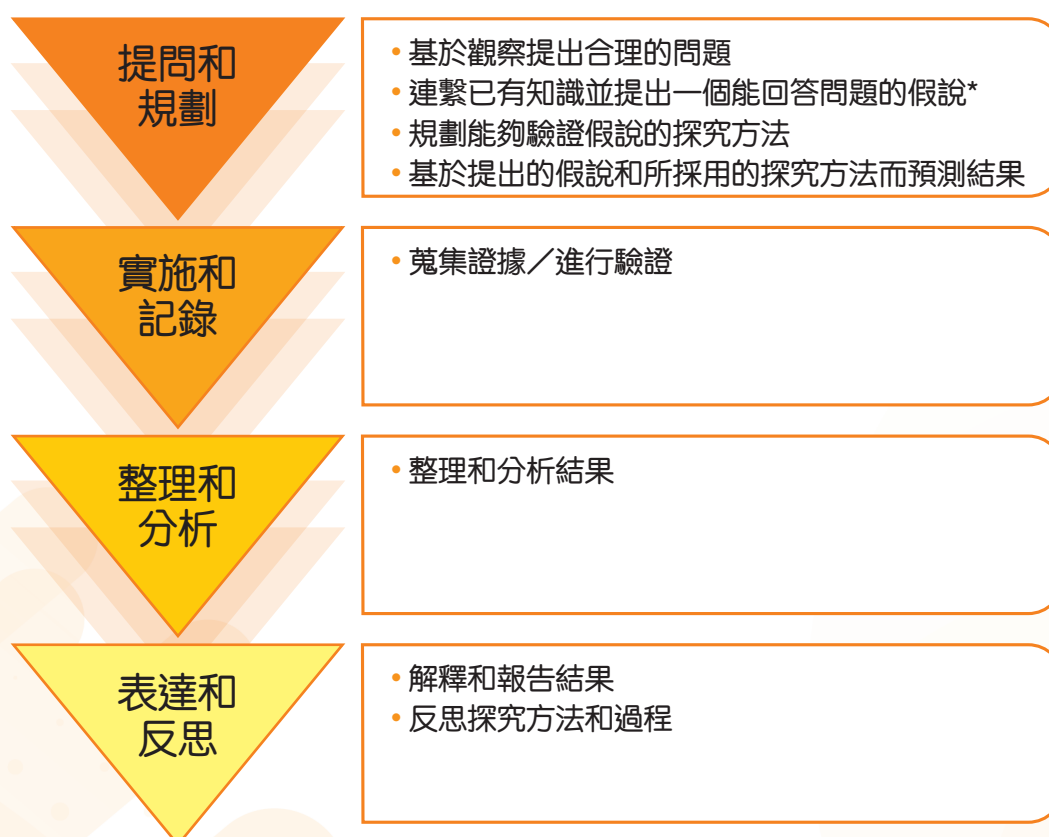
⁺ 科學（小一至小六）課程當中不少課題能夠與國家安全教育的學習內容有機結合、自然連繫，包括與生態安全、資源安全、科技安全、太空安全等重點領域相關的概念，詳情請參閱教育局的國家安全教育課程框架和相關課程文件。

2.4 課程重點

科學（小一至小六）課程有兩個貫穿整個課程的課程重點，即「科學探究」和「工程設計與創新」，它們與課程學習目標和必須學習內容互相關連，並且體現於各範疇的學習重點及建議的學與教活動。

2.4.1 科學探究

本課程強調讓學生就一些自然現象或事物提出問題，通過運用科學的方法進行探究，尋求答案和發現知識，培養學生的好奇心和探究的精神。科學探究並不局限於做實驗，因應不同科學問題的性質，教師可以採用不同的探究方法，例如尋找規律、分類、公平測試等，帶領學生進行探究。在小學階段，教師可通過「提問和規劃」（Plan）、「實施和記錄」（Do）、「整理和分析」（Analyse）和「表達和反思」（Review）四個步驟（PDAR），引導學生探究與日常生活相關的自然現象或事物。



*註：視乎科學探究活動的性質，並非所有科學探究活動都必須提出假說。教師可以根據學生的學習能力和進度，在小三至小四的階段開始逐步引入此一概念。

PDAR是順序的探究步驟。然而，在日常教學的過程中，教師毋須在每一次科學探究活動中都要求學生親自完成PDAR的所有步驟。教師可以因應學習課題、課堂設計，並考慮學生的程度和能力，靈活地安排學生參與和經歷科學探究的不同步驟，並循序漸進地經歷完整的探究過程。有關科學探究過程的例子、在不同年級進行科學探究的課題例子和小學科學過程技能縱向發展架構，請參考以下表一、表二及表三。

表一：科學探究過程的例子

(以範疇一「生命與環境」小四課題「傳染病與非傳染病」中「測試外科口罩是否有助預防飛沫傳播的疾病」的學與教活動為例)

科學探究的過程		例子
提問和規劃	基於觀察提出合理的問題	為甚麼鼓勵人們在患上傷風／感冒時佩戴口罩？
	連繫已有知識並提出一個能回答問題的假說	傷風／感冒是呼吸道傳染病，可在近距離透過飛沫傳播。
		佩戴口罩有助阻隔飛沫，從而預防透過飛沫傳播的疾病。
	規劃能夠驗證假說的探究方法	進行公平測試：把一張白紙設於前方100厘米外，使用盛載着顏色溶液的噴水瓶，分別在有口罩和沒有口罩隔阻的情況下向白紙噴濺，比較噴濺出來的顏色溶液在白紙上的多寡。 (註：使用易於清洗的顏色溶液)
	基於提出的假說和所採用的探究方法而預測結果	在沒有口罩隔阻下，噴濺在白紙上的顏色溶液應較多。
實施和記錄	蒐集證據／進行驗證	拍照記錄在有口罩和沒有口罩隔阻的情況下的噴濺效果。
整理和分析	整理和分析結果	結果與預測一致：在沒有口罩隔阻下，噴濺在白紙上的顏色溶液較多。探究結果支持所提出的假說。

科學探究的過程		例子
表達和反思	解釋和報告結果	傷風／感冒是呼吸道傳染病，可在近距離透過飛沫傳播。佩戴口罩有助降低呼吸道傳染病透過飛沫傳播的風險。
	反思探究方法和過程	- 選用哪種噴濺力強度的噴水瓶，會比較接近真實情況？ - 噴水瓶的噴咀應與口罩距離多少，會比較接近真實情況？ - 進一步探究當口罩與噴水瓶的距離增加時，對口罩防護效果的影響

表二：在不同年級進行科學探究的課題例子

年級	課題(學習重點)	探究活動例子	建議探究活動類型
小一	物質的特性 (1MA2)	測試日常生活物品的特性，並按照物品特性進行分類	分類
小二	生態環境 (2LE1)	進行綠豆種植活動，觀察植物的生長過程，並簡單記錄植物生長的高度和葉片數量	觀察
小三	在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 (3EC4)	觀察並記錄五個星期內不同日子的月亮形狀	尋找規律
小四	氣候與季節的轉變 (4EB3)	製作簡單模型，模擬冰川融化導致海平面升高的現象	模擬
小五	常見的微生物 (5LF3)	蒐集有關微生物對人類帶來好處和壞處的資料	資料蒐集
小六	電的特性與相關現象 (6MB6)	測試影響電流的磁效應的一些因素（例如：線圈數目、電流大小）	公平測試

表三：小學科學過程技能縱向發展架構

	提問和規劃 (Plan)	實施和記錄 (Do)	整理和分析 (Analyse)	表達和反思 (Review)
小一至小二	- 觀察生活中常見的自然現象和事物，提出簡單問題 - 基於生活經驗，對探究結果作出簡單預測	- 使用簡單的物料和工具進行科學探究活動 - 適當運用感官或簡單工具，蒐集資料 - 使用簡單方法（例如：在圖片上作標記）記錄觀察所得	- 通過比較、分類等方法，簡單整理探究過程所蒐集的資料 - 比較探究結果和預測是否一致	告訴別人有關探究的過程和結果，以及印象深刻的部分
小三至小四	- 觀察自然現象和事物的變化，提出可探究的科學問題 - 運用生活經驗和已有知識，從教師列出的各項變量中，辨識探究過程中「要探究其影響的因素」、「要觀察或量度的因素」和「要保持不變的因素」 - 基於教師提出的假說，對探究結果作出預測	- 使用合適的物料和工具進行科學探究活動 - 適當運用感官，以及使用量度工具和簡單的科學儀器，蒐集數據，以標準單位記錄 - 使用表格、相片、影片、簡單文字或圖像記錄證據和數據	- 通過比較、分類、分析和推論等方法，把蒐集到的數據／證據，整理成有意義的資料 - 使用圖表、思維導圖等不同工具表示探究結果 - 比較探究結果和預測是否一致；判斷結論是否支持所提出的假說，以及提出可能的解釋	- 以口頭報告的方式，描述探究的過程和結果，並作簡單解釋 - 反思探究過程，指出需要注意的地方（包括：結果是否合理、過程有否出錯）
小五至小六	- 觀察自然現象和事物的變化，提出可探究的科學問題 - 運用生活經驗和已有知識，提出能回答探究問題的假說和探究方法；並辨識探究過程中涉及的各項變量*（包括：因變量、自變量和控制變量） - 基於所提出的假說和所採用的探究方法，對各項變量的關係作出合理預測	- 使用合適的物料、工具和數碼設備（例如：單板電腦和微控制器）進行科學探究活動 - 使用量度工具和科學儀器，蒐集數據並作重複測試，以標準單位記錄 - 使用表格、相片、影片、文字、圖像或科學符號等方式，完整記錄數據／證據	- 通過比較、分類、分析、推論和概括等方法，把蒐集到的數據／證據，整理成有意義的資料 - 使用圖表、思維導圖等不同工具表示探究結果，並以科學語言和符號表達各個變量之間的關係 - 比較探究結果和預測是否一致；判斷結論是否支持所提出的假說，以及應用已有的科學知識作出解釋 - 辨識探究過程中可能出現的誤差	- 以口頭、書面報告等方式，完整描述探究過程和結果，並引用探究過程所蒐集的證據，建構科學性解釋 - 反思探究過程，提出需要改善的地方；以及所探究的問題有否其他解釋，或須進一步探究的地方

* 要探究其影響的因素／自變量 (Independent variable) ；要觀察或量度的因素／因變量 (Dependent variable) ；要保持不變的因素／控制變量 (Control variable)

2.4.2 工程設計與創新

本課程強調讓學生通過設計模型／產品，了解科學與科技與日常生活的連繫，以及其為改善人類生活所帶來的好處，同時培養學生的創造力和創新思維。在小學階段，教師可通過「界定問題和規劃」(Plan)、「建立模型和測試」(Do)、「改良設計」(Improve)和「表達和反思」(Review)四個步驟(PDIR)，引導學生設計模型／產品。



本課程建議教師每年安排不少於兩次工程設計活動。教師可按學生的程度設計不同的情境，靈活調節工程設計活動的難度；亦可適當連繫其他STEAM相關科目進行跨課程專題研習。有關**工程設計過程的例子**、**在不同年級進行工程設計的課題例子**和**小學工程設計過程技能縱向發展架構**，請參考以下表四、表五及表六。

表四：工程設計過程的例子

(以範疇二「物質、能量和變化」小五課題「聲音的特性與相關現象」中「設計及製作隔音裝置，通過設計循環，改良裝置的隔音效能」的學與教活動為例)

工程設計過程		例子
界定問題和規劃	界定問題與條件限制	• 情境：祖父母年紀大了，常常在家休息。可是老舊的房子隔音效果差，外面的噪音打擾他們休息。 • 需求：設計及製作一個隔音效果良好，輕便可攜的耳罩。 • 問題與條件限制：使用日常生活中常見的物料製作一個重量不超過200克，並能降低音量至少20分貝的隔音耳罩。耳罩的成本應在50港元的預算範圍內。
	蒐集資料並提出設計方案	從日常觀察或在互聯網上搜尋，了解隔音耳罩的基本構造和設計特點；並通過簡單的測試，了解不同物料的隔音原理和效果。 考慮耳罩形狀和大小、充填物料的隔音效果和重量等不同因素，提出設計方案，並繪畫設計圖清楚顯示產品的結構、不同部分的功能和所採用的物料。
	評估並選擇能滿足條件限制的方案	每個組員展示及解釋其設計方案的特色，然後一起就效能、成本等因素作討論，選出能滿足條件限制的最佳方案或綜合各設計優點的合併方案。
建立模型和測試	建立模型／產品	每組按所選擇的設計方案製作隔音耳罩產品（例如：以環保物料或立體打印物料製作杯罩，並加入布、棉花、泡綿或發泡膠等作為填充物）。
	測試和評估模型／產品	利用教師提供的測試工具，測試產品的隔音效能，記錄測試數據並作重複測試。量度並記錄隔音耳罩的重量。
改良設計	改良模型／產品	根據測試結果，就填充物的材料、數量或其他方面作改良。
表達和反思	展示和介紹	向全班同學展示和介紹產品，解說其功能和特色。
	反思設計方案和過程	思考把耳罩發展為人們日常佩戴的產品時，設計上要作出修改的地方。

表五：在不同年級進行工程設計的課題例子

年級	課題(學習重點)	探究活動例子
小一	物質的特性 (1MA2)	圖案燈罩 - 物料：硬卡紙、玻璃紙／牛油紙 - 工具：剪刀、膠水 - 目標：製作一個有透光圖案的燈罩
小二	日常的天氣現象 (2EB1)	雨水收集器 - 物料：三個紙杯 - 工具：剪刀 - 目標：製作一個雨水收集器，比三個現成未經加工的紙杯收集到更多雨水
小三	工程、 設計循環和應用 (3SC3)	紙橋 - 物料：40張A4紙 - 工具：剪刀、膠水 - 目標：製作一條長40厘米的紙橋，能承重最少20公斤
小四	物質的特性 (4MA3)	保溫容器 - 物料：隔熱物料 - 工具：剪刀、膠水 - 目標：製作一個保溫容器，盛於容器內的水在15分鐘內溫度下降不多於5℃
小五	聲音的特性與 相關現象 (5MB3)	隔音耳罩 - 物料：隔音物料 - 工具：剪刀、膠水 - 目標：製作一個重量不超過200克，並能降低音量至少20分貝的隔音耳罩
小六	光的特性與 相關現象 (6MB3)	潛望鏡 - 物料：兩塊7厘米x 7厘米的平面鏡紙、硬卡紙 - 工具：剪刀、膠水 - 目標：製作一個可延伸的潛望鏡，其未延伸前的總長度為40厘米

表六：小學工程設計過程技能縱向發展架構

	界定問題和規劃 (Plan)	建立模型和測試 (Do)	改良設計 (Improve)	表達和反思 (Review)
小一至小二	- 因應教師所界定的問題，觀察現成的日常生活物品，提出簡單的加工方法 - 在原有物品的圖片上，繪畫加工的部分	- 使用教師提供的物料和簡單工具在原有物品上加工 - 運用簡單工具，測試物品加工或改動後的效果	檢視物品加工或改動後能否達到預期效果	說出製作物品的過程和成果，以及印象深刻的部分
小三至小四	- 因應教師所界定的問題、條件限制和成功準則，運用生活經驗和已有知識，提出設計模型／產品的方案 - 簡單評估設計方案的可行性 - 繪畫草圖，顯示模型／產品的結構，以及不同部分所採用的物料	- 使用教師提供的物料和工具，以及部分自選物料製作模型／產品 - 使用量度工具和簡單的科學儀器，測試模型／產品的效能，蒐集測試數據，以標準單位記錄 - 使用表格、圖像、相片、影片或簡單文字記錄測試數據	- 運用測試數據檢視模型／產品能否解決所界定的問題，以及滿足相關的條件限制和成功準則 - 為不符合成功準則的模型／產品提出合理可行的改良方案	- 以口頭報告的方式，描述設計與製作的過程和模型／產品的特色，以及簡單說明其操作方式和工作原理 - 反思設計與製作的過程，指出模型／產品的限制或不足之處
小五至小六	- 因應教師或學生自行界定的問題、條件限制和成功準則，運用生活經驗和已有知識，提出設計模型／產品的方案 - 比較不同的設計方案，就各種因素（例如：成本、可行性、美感、效能、環保等）作綜合考慮，選擇合適的設計方案 - 繪畫草圖，清楚顯示模型／產品的結構（包括主要部份的尺寸大小和位置），以及不同部分的功能和所採用的物料	- 選用適當的物料、工具或數碼設備（例如：單板電腦、微控制器）製作模型／產品 - 使用量度工具和科學儀器測試模型／產品的效能，蒐集數據並作重複測試，以標準單位記錄 - 使用表格、圖像、相片、影片或文字，記錄測試數據	- 運用測試數據檢視模型／產品能否解決所界定的問題，以及滿足相關的條件限制和成功準則 - 基於測試數據，歸納出影響效能的因素，針對性地提出提升模型／產品效能的改良方案	- 以口頭、書面報告等不同方式，完整描述設計與製作的過程和模型／產品的特色，清楚闡述物品的操作方式，以及使用科學語言解釋其工作原理 - 反思設計與製作的過程，指出模型／產品的限制或不足之處，以及可以進一步改良或發展的可能

2.5 課程的必須學習內容

學校在實施小學科學課程時，應充分及適當地涵蓋「生命與環境」、「物質、能量和變化」、「地球與太空」和「科學、科技、工程與社會」四個範疇必須學習的內容，從而達致課程宗旨和學習目標。各範疇的學習重點及建議的學與教活動表列如下。

2.5.1 各範疇的學習重點及建議的學與教活動

範疇一：生命與環境 (Life and Environment)

本範疇旨在幫助學生探索生命的奧秘，以及生物與自然環境的相互關係，喚起對環境及可持續發展生活的關注，當中包括六個主題，涵蓋了人體健康、生物的特性、生命的延續、生物與自然環境的相互關係、生態系統，以及顯微鏡下的世界。通過本範疇的學習，學生能夠掌握基本的生命科學知識，並實踐健康的生活方式；同時了解生物與環境的相互依存的關係，並培養對生命的熱愛和尊重，以及保育環境的意識。

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
A. 人體 健康	- 健康的生活方式 - 傳染病與非傳染病	小一	1LA1 說出人的身體各部分的功能（例如：眼睛看東西、牙齒咀嚼食物、脊椎支撐身體） 1LA2 知道保護身體各部分的方法（例如：保護眼睛和牙齒的方法、正確站姿和坐姿） 1LA3 列舉一些健康的生活習慣（例如：均衡飲食、恆常運動、充足睡眠、保持輕鬆愉快的心情） 1LA4 養成健康的生活習慣	- 觀看影片，學習正確的護眼方法、刷牙方法、站姿和坐姿 - 設計健康作息時間表，實踐健康生活下的作息時間分配
		小二		
		小三	3LA1 知道均衡飲食中常見的食物種類 3LA2 認識健康飲食金字塔 3LA3 認識食物的營養素（碳水化合物、蛋白質、脂肪、維生素、礦物質、膳食纖維、水分）及其功能 3LA4 認識正確處理和保存食物的方法 3LA5 維持健康的飲食習慣	- 蒐集不同食物的營養標籤，比較不同食物所含營養成分的重量或容量 - 設計健康餐單，指出均衡飲食所需的食物種類和分量 - 測試食物在潮濕的環境下是否較易腐壞

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小四	4LA1 認識常見的傳染病（例如：流行性感冒、霍亂），以及其主要成因和病徵 4LA2 認識傳染病的傳播途徑（例如：飛沫傳播、病媒傳播、接觸傳播、食物傳播、血液傳播）及其預防方法 4LA3 認識常見的非傳染病（例如：心臟病、癌症），以及其主要成因、病徵和預防方法 4LA4 意識到科學的進步有助應對大規模的傳染病（例如：2019冠狀病毒病大流行），保障人民的生命健康，促進生物安全	- 測試外科口罩是否有助預防飛沫傳播的疾病（例如：將顏色水溶液以噴水瓶噴射，比較以口罩隔開和沒有口罩隔開的濺水效果） - 測試正確的洗手步驟是否有助去除手上的病原體（例如：以顏色水溶液替手部染色，比較以正確洗手步驟和隨意洗手後手上殘留的顏色多寡） - 蒐集一些常見的非傳染病的主要成因、病徵和預防方法的資料
		小五		
		小六	6LA1 認識處理輕微身體受傷或不適的簡單急救方法 6LA2 認識應對家居意外（例如：火警、漏電、氣體洩漏）的方法 6LA3 知道吸煙、酗酒、濫用藥物和吸食毒品對身體造成的不良影響	- 觀看教師示範，學習各類急救用品的用途和正確使用方法 - 在教師指導下進行模擬活動，嘗試實踐簡單的急救步驟或應對意外的方法 - 設計有關吸煙危害／酗酒危害／禁毒的海報
B. 生物的特性	- 生物和非生物的分別 - 生物的多樣性及分類 - 生物的構造 - 人體系統	小一	1LB1 知道動物和植物都是有生命的 1LB2 列舉香港常見的動物和植物的例子 1LB3 列舉動物和植物的生存條件（例如：空氣、水） 1LB4 描述動物的一些簡單共同特徵（例如：運動） 1LB5 尊重和愛護動植物	參觀郊野公園，觀察和拍照記錄香港常見的動植物
		小二	2LB1 知道生物和非生物的區別（例如：生物可以繁殖、生長和發育、對刺激做出反應；非生物則不能） 2LB2 說出植物的主要結構和其功能（葉製造食物；根吸收水分和營養素並固定植物；莖支撐植物並輸送水分、食物和營養素）	- 觀察含羞草受到觸碰的反應 - 使用放大鏡觀察植物的特徵 - 觀察有關植物吸收染色溶液過程的教學示範或影片 - 參觀香港公園

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小三	3LB1 知道動物分為脊椎動物和無脊椎動物 3LB2 描述一些動物類別（昆蟲類、魚類、兩棲類、爬行類、鳥類、哺乳類）的主要特徵 3LB3 把動物按不同的特徵分類 3LB4 以哺乳類動物為例子，知道一些動物的主要結構（包括：骨骼、肌肉、肺、心臟、胃）及其功能 3LB5 知道植物分為有花植物和無花植物 3LB6 知道花的主要部分（包括：花萼、花冠、雄蕊、雌蕊）及其功能 3LB7 欣賞生物的多樣性	- 檢視脊椎動物和無脊椎動物的圖片，並進行分類 - 檢視不同動物的圖片，把特徵相似的動物歸類，並說明原因 - 觀看哺乳類動物的圖片、三維模擬或實體模型 - 檢視有花植物和無花植物的圖片，並進行分類 - 通過解剖花朵，檢視和分辨花的主要部分（包括：花冠、花萼、雄蕊、雌蕊）
		小四		
		小五	5LB1 認識人體呼吸系統的主要部分（氣管、支氣管、肺）及其功能 5LB2 認識人體消化系統的主要部分（胃、小腸、大腸）及其功能 5LB3 認識人體生殖系統的主要部分（男性：睪丸、輸精管、尿道、陰莖；女性：卵巢、輸卵管、子宮、陰道）及其功能	- 觀看相關人體系統的圖片或三維模擬模型 - 觀看或製作相關人體系統的實體模型
		小六	6LB1 認識人體循環系統的主要部分（心臟、血管）及其功能 6LB2 認識人體泌尿系統的主要部分（腎、輸尿管、膀胱、尿道）及其功能 6LB3 認識人體神經系統的主要部分（感覺器官、大腦、脊髓）及其功能 6LB4 列舉反射動作的一些例子（例如：因風吹而眨眼、觸熱的退縮反應）	- 觀看相關人體系統的圖片或三維模擬模型 - 觀看或製作相關人體系統的實體模型 - 量度自己的心跳和脈搏 - 觀看膝躍反射的教學示範

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
C. 生命的 延續	• 生物的生命周期 • 遺傳與繁殖	小一	1LC1 說出自己在嬰兒期、幼兒期、兒童期的主要身體變化(例如：身高和體重增加、乳齒脫落長出恆齒)	• 觀察自己在每年生日時的照片，說出自己的身體有甚麼變化
		小二		
		小三	3LC1 知道生物都會經歷出生、成長、繁殖和死亡的生命周期 3LC2 以青蛙、蝴蝶、狗和雞為例，認識不同動物在生命週期不同階段的變化 3LC3 辨識有花植物生命週期的不同階段(發芽、生長、繁殖、散播種子) 3LC4 認識胎生和卵生動物的繁殖過程 3LC5 尊重和愛護生命	• 種植植物，定期觀察並記錄植物生命週期的不同階段 • 觀看有關動物經歷生命週期不同階段的影片 • 參觀嘉道理農場暨植物園／獅子會自然教育中心
		小四	4LC1 認識有花植物的繁殖過程 4LC2 知道一些植物可以通過根、莖或葉繁殖後代(例如：蘿蔔和番薯可以用根繁殖；洋蔥和蒜頭可以用莖繁殖；石蓮和落地生根可以用葉繁殖) 4LC3 認識生物增加後代數量及其生存機會的不同方法(例如：植物產生大量種子，哺乳類動物照顧其年幼的子代) 4LC4 知道動物和植物通過繁殖產生的後代，具有與親代相似的特徵 4LC5 辨識動物和植物從親代繼承的特徵(例如：人類的膚色、眼睛顏色和耳垂的形狀；花瓣顏色和數量)，以及並非從親代繼承的特徵(例如：人類的頭髮長度) 4LC6 知道一些人類特徵是遺傳的(例如：能否捲舌、拇指能否向後彎曲)，並非通過後天學習可以改變	• 觀察整株植物的照片，指出其繁殖的部位 • 檢視動植物的親代和子代的圖片，指出親代和子代相似的特徵 • 進行分組活動，嘗試做出特定的動作(例如：捲舌、拇指向後彎曲)

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
D. 生物與自然環境的相互關係	• 生物形態和功能及其對環境的適應力 • 人類行為對自然環境的影響	小五	5LC1 描述人類的不同成長階段（嬰兒期、兒童期、青春期、成年期、老年期）的特徵 5LC2 認識青春期男女的生理和心理變化 5LC3 認識影響青春期成長和發育的因素（例如：遺傳、營養、睡眠及運動等） 5LC4 接納青春期成長與發育的個別差異	• 蒐集有關青春期生理和心理變化的資料
		小六		
		小一		
		小二	2LD1 認識人類行為對環境的影響（例如：產生空氣污染和水污染） 2LD2 列舉污染影響動物和植物生存的一些例子 2LD3 表現對保護環境與改善環境的關注，並付諸行動	• 進行資料蒐集，與同學分享某一類型的污染對人類、植物和動物的影響 • 參觀Y PARK [林·區] / T PARK [源·區]
		小三		
		小四	4LD1 列舉一些植物適應環境的特徵的例子 4LD2 列舉一些動物適應環境的特徵的例子 4LD3 認識一些動物在棲息環境中生存的行為（例如：遷徙、冬眠）	• 觀看有關動植物如何適應其棲息環境的影片 • 參觀香港濕地公園
		小五	5LD1 認識污染檢測的一些方法 5LD2 列舉應用科學與科技應對環境問題的一些方法 5LD3 認識可持續發展和保護環境對維持生態安全的重要性	• 進行簡單的污染檢測（例如：使用分貝計量度音量），比較不同地點的污染情況，運用圖表記錄數據（過程中可適當運用編程工具製作測量儀器） • 參觀O PARK有機資源回收中心 / 綠在區區 / 零碳天地
		小六	6LD1 認識一些瀕危物種 6LD2 解釋瀕危物種瀕臨絕種的原因 6LD3 認識一些保護瀕危物種的方法 6LD4 尊重和愛護生命，並關注瀕危物種	• 參觀漁農自然護理署瀕危物種資源中心 / 獅子會自然教育中心，蒐集有關瀕危物種的資料

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
E. 生態系統	• 生態環境 • 食物鏈	小一		
		小二	2LE1 知道植物需要（太陽）光、空氣和水以提供生命過程（生長、繁殖）所需的能量 2LE2 知道動物透過攝食以獲取生命過程（生長和修復、活動、繁殖）所需的能量 2LE3 知道動物會對環境條件變化（例如：溫度、危險）作出反應	• 進行綠豆種植活動，觀察植物的生長過程，並簡單記錄植物生長的高度和葉片數量 • 訪問有飼養寵物的同學有關其寵物所需的食物和需要
		小三		
		小四	4LE1 知道一些不同的自然環境（例如：熱帶雨林、溫帶草原、極地、沙漠） 4LE2 連繫常見的動植物與自然環境 4LE3 描述簡單食物鏈中各種生物的角色（例如：植物自行製造食物、有些動物攝食植物、有些動物則捕獵其他動物） 4LE4 辨識常見的捕食者與其獵物，並描述牠們之間的關係 4LE5 明白生態系統中的一些生物會因爭奪資源（例如：光、食物、生存空間）而相互競爭	• 把常見的動植物與自然環境配對 • 參觀濕地、海洋館或自然教育中心 • 以一種自然環境中的動植物繪畫一條簡單的食物鏈，並描述其中各種生物的攝食關係
		小五		
		小六	6LE1 知道光合作用是植物製造食物的過程 6LE2 知道植物進行光合作用所需的條件（陽光、水、二氧化碳、葉綠素） 6LE3 說出植物的光合作用對其他生物的重要性	• 觀看有關測試植物進行光合作用所需的一些條件（陽光、葉綠素）的教學示範或影片

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
F. 顯微鏡下的世界	• 常見的微生物 • 細胞與顯微鏡	小一		
		小二		
		小三		
		小四		
		小五	5LF1 認識常見的微生物類型（包括：細菌、真菌、病毒） 5LF2 認識抗生素的用途，以及不當使用抗生素帶來的影響 5LF3 認識微生物對人類的好處（例如：益生菌抑制有害菌生長、降解污染物）和壞處（例如：引起疾病）	• 觀看常見微生物的圖片和影片 • 加入酵母製作麵包，並比較使用酵母和沒有使用酵母製作麵包的分別 • 蒐集有關微生物對人類帶來好處和壞處的資料
		小六	6LF1 知道細胞是生物的基本單位 6LF2 使用顯微鏡觀察動植物的細胞 6LF3 辨識動植物細胞的不同部分，並比較動植物細胞的異同（植物細胞有細胞壁，動物細胞則沒有；大部分植物細胞有葉綠體，大部分動物細胞則沒有）	• 使用顯微鏡觀察動物細胞及植物細胞的基本結構，比較兩者的異同 • 使用顯微鏡觀察不同的植物組織（例如：洋蔥表皮、葉表皮） • 使用便攜式顯微鏡進行戶外考察，觀察植物的組織 • 簡單繪畫動植物細胞的結構

範疇二：物質、能量和變化 (Matter, Energy and Changes)

本範疇旨在幫助學生了解物質和能量的基本概念，並探索它們的變化及相關現象，當中包括三個主題，涵蓋了物質的特性和變化、能量的不同形式和傳遞，以及力和運動。通過本範疇的學習，學生能夠掌握基礎的物理科學知識，包括物質的不同狀態和特性，以及其中牽涉的物理和化學變化；不同形式的能量（光、聲、電、熱）的特性及傳遞方式，以及與其相關的現象；力和與運動相關的現象，以及簡單機械的原理。學生可以從中了解日常生活中的科學現象及科技應用，培養對世界周遭事物的好奇心。

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
A. 物質 的特 性和 變化	- 物質的不同狀態 - 物質的特性	小一	1MA1 描述水和空氣的特性（沒有顏色、氣味和味道，而且沒有固定形狀） 1MA2 描述日常生活物品的特性（例如：輕重、軟硬、有否彈性、是否透光）	- 運用五感觀察水和空氣的特性 - 測試日常生活物品的特性，並按照物品特性進行分類 - 製作簡單的圖案燈罩
		小二	2MA1 知道磁鐵可以用來吸引一些金屬物件 2MA2 知道磁鐵同時存在著兩個不同的磁極 2MA3 知道「同極相斥，異極相吸」的現象 2MA4 知道指南針中的小磁針可以用來指示南北 2MA5 列舉日常生活中應用磁鐵的一些例子	- 使用指南針辨別方向 - 使用磁鐵把鐵製品跟其他非金屬物件分類 - 製作簡單的指南針 - 製作簡單的磁鐵玩具（例如：釣魚遊戲）
		小三	3MA1 知道物質可以分為固體、液體和氣體，並描述其特性（有否固定體積、有否固定形狀） 3MA2 比較不同物料的一些物理特性（例如：重量、於室溫下的狀態、可否被磁鐵吸引、可否浮於水面） 3MA3 列舉混合物的一些例子（例如：沙石、糖水、沙和鐵粉、空氣） 3MA4 認識把混合物進行分離的一些方法（篩、磁吸引、過濾、蒸發）	- 以簡單的工具量度不同物料的物理特性（例如：用電子天平量度物體的重量） - 使用合適的方法把簡單混合物進行分離（例如：透過蒸發把鹽和水分離）

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小四	4MA1 比較金屬與非金屬的一些物理特性（包括：導電性、導熱性） 4MA2 連繫金屬的特性和其用途（例如：導電良好的銅可用於製造電線、導熱良好的鐵可用於製造煮食器皿） 4MA3 根據物料的特性，判斷是否適合用作傳熱的物料或隔熱的物料	- 進行測試，比較金屬與非金屬的導熱性（例如：把物料不同但長度粗幼相同的棒子泡在熱水裡，觀察棒子頂端的蠟掉下的先後次序） - 進行測試，比較金屬與非金屬的導電性（例如：接駁由電池、導線和燈泡組成的閉合電路，然後在導線和燈泡之間連接不同的物料，觀察燈泡有否亮起） - 製作保溫盒／保溫袋／保溫樽
		小五	5MA1 說出空氣的主要氣體成分及不同氣體所佔的比例 5MA2 知道空氣有重量和佔有空間 5MA3 列舉一些與大氣壓強相關的日常生活現象（例如：用飲管吸出紙包飲品盒內的空氣會令飲品盒凹陷） 5MA4 知道空氣受熱會上升，以及風的形成是源於空氣的流動	- 進行測試，驗證空氣有重量和佔有空間 - 用紙杯製作走馬燈，在杯底和杯側剪出扇葉，把走馬燈置於鎢絲燈泡上方，讓空氣受熱上升並推動扇葉，使走馬燈轉動 - 製作天燈（可用風筒把熱空氣吹進天燈內）
		小六	6MA1 以水為例子，說出浮力是水向物體所施加的一種向上的作用力 6MA2 認識物體在水中的浮沉現象	測試影響物體可否浮於水面的不同因素（例如：形狀、物料）
	• 物理變化與化學變化	小一		
		小二	2MA6 知道有些物質能夠溶解於水中（例如：鹽、糖），有些不能溶解於水中（例如：沙、石）	測試哪些物質能夠溶解於水中
		小三	3MA5 描述水的三態變化的過程（熔化、沸騰、凝固、凝結、蒸發） 3MA6 列舉日常生活中水的蒸發和水蒸氣凝結成水的生活現象（例如：曬乾衣服、水珠凝結在冰凍的汽水罐表面） 3MA7 知道一些加快物質在水中溶解的因素（例如：溶質的表面面積*、水的溫度、攪拌速度） 3MA8 區分簡單溶液的高低濃度（例如：在相同容量的水中加入不同份量的糖） *學生只須比較同一體積的方糖和砂糖的溶解速度，毋須認識表面面積的概念	- 觀察水的三態變化的過程（例如：用電磁爐加熱容器內的冰或水，觀察冰熔化成水和水蒸發成水蒸氣的過程，量度並記錄水在一般狀態下熔化和沸騰的溫度） - 製作簡單的太陽能蒸餾器 - 測試如何加快物質在水中溶解，量度並記錄相關數據

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小四	4MA4 辨識一些不會生成新物質的可見變化(物理變化)(例如:溶解、蒸發、擠壓或延展物件) 4MA5 辨識一些會生成新物質的可見變化(化學變化)(例如:鐵生鏽、燃燒、食物腐爛)	- 觀察水的三態變化的過程(例如:用電磁爐加熱容器內的冰或水,觀察冰融化成水和水蒸發成水蒸氣的過程,量度並記錄水在一般狀態下熔化和沸騰的溫度) - 製作簡單的太陽能蒸餾器 - 測試如何加快物質在水中溶解,量度並記錄相關數據 - 觀看教學示範,觀察一些會生成新物質的變化 - 嘗試擠壓或延展物件,觀察一些不會生成新物質的變化
		小五	5MA5 認識導致金屬腐蝕(以鐵生鏽為例子)的必要條件 5MA6 解釋防止金屬腐蝕的方法 5MA7 知道一些可逆轉的變化(例如:水的凝結和蒸發)和不可逆轉的變化(例如:燃燒)	測試水和空氣是否鐵生鏽的必要條件
		小六	6MA3 知道燃燒需要氧氣,並會產生二氧化碳和水 6MA4 認識燃燒的必要條件,以及滅火工具(例如:滅火筒、滅火氈等)的原理 6MA5 認識山火的產生、影響和預防方法	- 觀看有關測試燃燒產生二氧化碳和水(以石灰水或碳酸氫鹽指示劑檢驗二氧化碳;以乾燥的氯化鈷試紙檢驗水)的教學示範 - 觀看有關用二氧化碳滅火(運用蘇打粉、醋和蠟燭)的教學示範 - 蒐集有關不同種類滅火工具的資料 - 製作有關預防山火的方法的海報
	B. 能量的不同形式和傳遞	小一		
		小二		
		小三	3MB1 知道電能可以轉化為其他形式的能量(例如:熱能、光能、聲能) 3MB2 列舉電在日常生活的用途	觀察日常生活使用的電器,指出電力轉化成哪些能量(例如:電燈會發出光和熱;電視機會發出光、聲音和熱)
		小四	4MB1 辨識能源的來源(例如:太陽、流動的水、風、煤、石油、天然氣) 4MB2 知道在運輸、製造、照明和電子設備供電等都需要能源 4MB3 明白節約能源的重要性	- 參觀中華電力低碳能源教育中心/港燈南丫發電廠或南丫風采發電站/機電工程署展覽館及教育徑 - 製作由可再生能源(例如:太陽能、風能)推動的模型車

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小五	5MB1 列舉能量不同的表現形式(例如:動能、勢能、化學能) 5MB2 知道能量可以從一種形式轉換成其他形式	- 通過簡單的探究活動,觀察能量的轉換 - 運用太陽能板、小摩打等材料製作小風扇或吸塵機
		小六		
	- 光的特性與相關現象 - 聲音的特性與相關現象	小一	1MB1 知道光的來源 1MB2 列舉光在生活中的用途(例如:照明、閱讀) 1MB3 知道光照射在不透明的物件上,會產生影子 1MB4 知道太陽光中包含了不同顏色的光	- 用手電筒照射手掌,做出不同的動物手影,並把手移近或移離光源,觀察影子大小的變化 - 觀賞「皮影戲」,留意光與影的變化 - 觀察太陽光穿過三稜鏡後投射到牆上的光譜 - 利用噴水壺,製作人造彩虹
		小二	2MB1 知道聲音是由物體振動產生的 2MB2 知道物體振動愈大,產生的聲量愈大 2MB3 知道與聲音相關的一些現象(例如:回音)	- 製作能傳播聲音的簡易裝置(例如:用繩子連接兩個紙杯,並在繩子中間貼上紙條,然後拉直繩子進行傳話,觀察紙條的振動) - 在鼓面上放上若干豆子,以不同力度敲擊鼓,觀察不同聲量下豆子振動的情況
		小三		
		小四	4MB4 分辨來自光源的光(例如:太陽光、電筒),以及來自物體反射的光(例如:月光) 4MB5 知道光的一些反射現象(例如:水的倒影、鏡子) 4MB6 認識在不同時間的太陽光照射下影子長度和位置的變化	- 利用或製作日晷,觀察在不同時間的太陽光照射下影子長度和位置的變化 - 比較光在平滑和粗糙的表面反射時的不同之處
		小五	5MB3 知道聲音可以在不同的媒介中傳播 5MB4 知道音調的變化是由振動的變化引起的 5MB5 認識噪音形成的原因和應對方法 5MB6 認識保護聽覺的方法 5MB7 認識測量聲量大小的方法,以及常用單位(分貝)	- 測試聲音是否可以在不同的媒介中傳播(例如:準備三個密實袋,分別放入沙子、水和空氣,讓學生掩蓋其中一隻耳朵,然後把密實袋緊貼另一隻耳朵,聆聽教師播放的音樂) - 製作能產生不同音調的簡易裝置(例如:幾個盛有不同容量的水的杯子)或簡單樂器 - 測試不同物料(例如:卡紙、棉布)的隔音效果 - 設計及製作隔音裝置,通過設計循環,改良裝置的隔音效能

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
	• 電的特性與相關現象 • 熱傳遞	小六	6MB1 認識光的傳播方式 6MB2 認識平面鏡形成的像的特徵（包括：平面鏡形成的像與實物大小相同、左右倒置） 6MB3 列舉不同類型的鏡子（包括：平面鏡、凸面鏡、凹面鏡）在日常生活的應用 6MB4 知道當光線通過不同透明物質時，會發生折射現象 6MB5 列舉日常生活中應用了光的折射原理的例子（例如：眼鏡、放大鏡、顯微鏡）	• 進行測試，驗證光是直線傳播的 • 觀察實物在平面鏡上形成的像，把它畫在紙上，並與實物比較。 • 比較同一實物在不同類型的鏡子（包括：平面鏡、凸面鏡、凹面鏡）上所形成的像 • 製作潛望鏡或針孔成像盒
		小一		
		小二		
		小三	3MB3 認識量度溫度的方法，以及常用單位（攝氏度，符號℃） 3MB4 認識熱傳導的方式	• 以溫度計量度水的溫度，並以標準單位記錄進行測試，驗證熱會從溫度較高的物體傳向溫度較低的物體
		小四	4MB7 認識簡單的閉合電路 4MB8 解釋簡單的電器（例如：電燈）需要完整的電路	• 找出一些簡單電器（手電筒）不能使用的原因（例如：電池正負極的接駁方向不正確） • 以電池組、開關、電線、燈泡等電路元件接駁電路，探究形成閉合電路的必要條件
		小五	5MB3 認識如何安全用電 5MB4 解釋家居電器的不同部分會分別由導電和絕緣物料製造的原因	• 設計有關安全用電的海報
		小六	6MB1 知道電流的熱效應和磁效應 6MB2 列舉日常生活中應用電流的熱效應（例如：電暖爐、風筒、多士爐）和磁效應（例如：電磁鐵起重機、電磁鎖）的例子	• 觀看有關電的熱效應的教學示範（例如：當電流通過電阻線時，電阻線會發出熱和光） • 測試影響電流的磁效應的一些因素（例如：線圈數目、電流大小） • 應用電磁效應，製作簡單的電磁鐵起重機或小型摩打

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
C. 力和運動	• 力和與運動相關的現象 • 簡單機械	小一	1MC1 說出物體與自己的相對位置 (例如：前後左右、遠近) 1MC2 知道物體運動後位置會改變 1MC3 列舉一些日常生活中常見的物體運動情境 (例如：盪鞦韆、坐巴士、踢足球) 1MC4 描述物體運動的快慢	• 觀察皮球的運動，說出皮球與自己的相對位置
		小二	2MC1 知道力能使物體運動 2MC2 列舉一些日常生活中使用推力和拉力的例子 2MC3 知道地心吸力是地球對其他物體施加的吸引力	• 比較不同大小的推力和拉力在作用於物體的同方向或相反方向時的效果
		小三	3MC1 認識滾子、斜面和滑輪 (定滑輪) 等簡單機械的功用 (例如：減少所需的力、改變施力的方向) 3MC2 列舉日常生活中應用滾子、斜面和滑輪的例子 (例如：車輪、斜台、升降機)	• 測試滾子、斜面和滑輪 (定滑輪) 等簡單機械的功用
		小四	4MC1 知道摩擦力是物體之間互相摩擦時產生的阻力 4MC2 知道摩擦力的方向與運動的方向相反 4MC3 列舉日常生活中應用摩擦力的例子 (例如：步行、書寫)	• 測試影響摩擦力大小的一些因素 (例如：在不同物料上拉動物件，用彈簧秤量度所需的拉力)
		小五	5MC1 知道力能改變物體運動的狀態 (力能使靜止的物體移動或移動中的物體停下；力能使物體移動的速度加快或減慢；力能使物體移動的方向改變) 5MC2 認識力總是以作用力和反作用力對的形式出現 5MC3 認識比較物體運動速度*的方法 (兩個物體在相同時間內移動的距離，或兩個物體移動相同距離所需的時間) *學生只須認識比較物體運動速度的方法，有關速率的公式和運算會在小六數學課程中涵蓋	• 進行測試，驗證力能改變物體運動的狀態 • 進行測試，驗證作用力和反作用力的關係 • 設計及製作水火箭，探究力與運動的關係 (包括：作用力和反作用力、力能改變物體運動的狀態)
		小六	6MC1 認識三類槓桿 (支點位於力點和重點之間、重點位於支點和力點之間、力點位於支點和重點之間) 的應用 6MC2 知道省力槓桿和費力槓桿的分別 6MC3 認識滑輪 (定滑輪、動滑輪、滑輪組) 和齒輪等簡單機械的原理 6MC4 列舉日常生活中應用槓桿、滑輪和齒輪的例子 (例如：筷子、纜車、單車)	• 進行測試，驗證螺絲起子、扳手、鉗子等工具的功用 • 運用槓桿、滑輪和齒輪，設計及製作不同的機械裝置 (例如：迷你起重機)

範疇三：地球與太空 (Earth and Space)

本範疇旨在引導學生探索地球與太空的奧秘，當中包括三個主題，涵蓋了地球的特徵和資源、氣候與季節，以及宇宙中的太陽系。通過本範疇的學習，學生能夠掌握基礎的地球科學和太空科學知識，包括地球的特徵、資源和歷史；日常生活的天氣現象、氣候與季節的轉變；太陽系中的太陽和八大行星，以及在地球上可觀察到的一些由不同星體運動所引起的天文現象和規律。學生可以從中培養對地球作為人類資源之泉的保護意識，以及對浩瀚宇宙的欣賞和感歎。

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
A. 地球的特徵和資源	• 地球的特徵 • 地球的資源 • 地球的歷史	小一	1EA1 知道地球表面由海洋和陸地覆蓋，而海洋覆蓋的範圍比陸地多 1EA2 知道地球表面被大氣（氣體）包圍 1EA3 知道地球是人類和動植物共同的家園 1EA4 明白愛護地球的重要	• 製作地球拼貼畫，把人類和動植物圖片拼貼其上 • 觀察地球模型或拼砌立體地球拼圖
		小二		
		小三	3EA1 知道鹹水和淡水的來源，及其在日常生活的用途 3EA2 知道食水需要過濾和淨化 3EA3 列舉一些可再生的地球資源（例如：水、風、森林）和不可再生的地球資源（例如：石油、天然氣、礦產）的例子 3EA4 意識到負責任地善用地球資源的重要性	• 製作濾水器，通過設計循環，改良濾水器的過濾效能 • 參觀水資源教育中心／水庫／濾水廠 • 訂定節約用水的個人行動計劃，並付諸實踐
		小四	4EA1 說出地球的結構（地殼、地幔和地核）及其物理特性 4EA2 知道地殼由岩石組成（包括：火成岩、沉積岩、變質岩） 4EA3 知道土壤的主要成份和分類（沙土、壤土、黏土），以及適宜在其上生長的植物	• 用三種顏色的泥膠製作模型，模擬地球內部的圈層結構 • 觀察不同岩石（例如：花崗岩、砂岩、大理岩）的標本或資料 • 運用簡單工具，比較不同岩石的顏色、硬度、顆粒等特徵 • 測試土壤樣本的排水能力，量度並記錄相關數據 • 參觀香港大學許士芬地質博物館

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小五	5EA1 認識一些不同的地貌（例如：山脈、平原、河谷、高原、盤地） 5EA2 知道地殼運動、水和風在塑造地貌上有重要的作用 5EA3 知道化石是存留在岩石和冰層中的一些古生物的遺骸 5EA4 知道從化石的位置可以推斷出地球表面的變化	參觀香港聯合國教科文組織世界地質公園
		小六	6EA1 知道化石和化石燃料的生成過程 6EA2 知道一些自然災害（例如：火山爆發、地震）與地殼活動有關 6EA3 認識人們應對自然災害的一些方法	- 觀看有關地震、海嘯、火山爆發等自然災害成因的短片 - 蒐集有關人們應對自然災害方法的資料
B. 氣候與季節	- 日常的天氣現象 - 氣候與季節的轉變 - 不同地區的氣候特徵	小一		
		小二	2EB1 知道一些不同的天氣情況（例如：陰、晴、雨、雪、風、氣溫） 2EB2 認識在不同的天氣下人們和動物進行的活動	- 觀察和記錄一周的天氣情況 - 繪圖表達人們和其他動物在不同天氣下的活動 - 製作簡單的雨水收集器，回收雨水作其他用途（例如：澆灌植物）
		小三	3EB1 說出水循環的過程（蒸發、凝結、降水） 3EB2 聯繫水的三態變化與一些常見的天氣現象（例如：雲、雨、雪、露） 3EB3 知道一些常用的天氣符號	利用熱水、杯子、蓋子等工具模擬水循環的過程
		小四	4EB1 說出天氣和氣候*的分別 4EB2 描述不同地方的天氣特徵（例如：氣溫、降雨量、降雪、濕度的日常變化） 4EB3 關注全球增溫現象及其帶來的影響（例如：冰川融化、海平面升高、沙漠化） 4EB4 認識減緩全球增溫的一些方法 4EB5 關注環境及氣候的變化 *學生只須認識氣候是指一個地區在一段較長時期裏的平均氣象狀況及變化特徵，有關平均數的運算會在小六數學課程中涵蓋	- 製作簡單模型，模擬冰川融化導致海平面升高的現象 - 蒐集有關全球增溫的資料 - 訂定一個有助減少碳足跡的個人行動計劃，並付諸實踐

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小五	5EB1 運用天氣數據，描述香港的氣溫、風力、風向、相對濕度、降雨量等天氣資料 5EB2 認識一些常見天氣現象（例如：霧、雨、雪、霜、雹）的成因	- 運用簡單的儀器（例如：風向儀、雨量計）測量天氣數據（過程中可適當運用編程工具製作測量儀器） - 蒐集並記錄一周天氣數據，繪製相關的統計圖（例如：氣溫、相對濕度），並進行模擬天氣報告 - 參觀天文台
		小六		
C. 宇宙中的太陽系	- 太陽和八大行星 - 在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律	小一	1EC1 知道太陽東升西降 1EC2 知道日和夜的現象及其與人類和其他動物活動的關係	- 根據太陽的位置來辨識方向 - 繪圖表達人們和其他動物在日和夜的活動
		小二	2EC1 知道季節變化與動植物活動的關係	繪圖表達人們和其他動物在不同季節的活動
		小三	3EC1 知道太陽系主要由太陽及八大行星組成 3EC2 知道八大行星（包括地球）圍繞太陽公轉 3EC3 知道月球是地球唯一的天然衛星，並圍繞地球公轉 3EC4 知道於不同時間從地球觀看月球，其形狀有所不同	- 觀察太陽系的模型 - 使用電腦模擬軟件，觀察八大行星圍繞太陽公轉 - 觀察並記錄一個月內不同日子的月亮形狀
		小四	4EC1 解釋日夜變化與地球自轉的關係 4EC2 知道地軸傾斜 4EC3 解釋地球北半球和南半球的季節不同與地球繞太陽公轉和地軸傾斜有關	- 運用三球儀，模擬地球自轉，解釋日夜變化 - 運用三球儀，模擬地球繞太陽公轉，解釋季節變化
		小五	5EC1 知道太陽是太陽系中的恆星，並輸出光能和熱能予其他星體 5EC2 解釋為甚麼太陽系中其他星體不會發光，但人們仍然可觀察到這些星體 5EC3 認識太陽系的八大行星及其基本特點（例如：直徑*、已發現的衛星數目、公轉周期、自轉周期） 5EC4 認識宇宙的概況，知道銀河系是眾多星系的其中一個 5EC5 欣賞宇宙的浩瀚 *學生在小學階段只須知道行星的直徑愈長，其體積愈大，毋須認識球體的直徑概念和計算球體體積的方法	- 蒐集有關八大行星的基本特點的資料 - 運用望遠鏡觀察一些主要星座及亮星（例如：獵戶座、北極星、牛郎星、織女星） - 運用望遠鏡觀察月球的表面 - 參觀薈色園主辦可觀自然教育中心暨天文館

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小六	6EC1 認識太陽、地球和月球的相對大小、位置和相對的運動方式 6EC2 知道月相變化的規律 6EC3 知道新月、上弦、滿月和下弦四種月相 6EC4 解釋日食、月食形成的原因 6EC5 知道潮汐是地球上的海平面受到太陽和月球的萬有引力作用引起的漲落現象	• 通過三球儀或電腦軟件，模擬地球圍繞太陽公轉的軌跡，以及日食、月食的形成

範疇四：科學、科技、工程與社會 (Science, Technology, Engineering and Society)

本範疇旨在幫助學生了解科學、科技、工程與社會之間的密切關係，當中包括三個主題，涵蓋了科學過程和科學精神、航天與創新科技，以及工程與設計。通過本範疇的學習，學生能夠設計和製作工程模型或產品，初步發展工程實踐的能力，將所學應用於解決實際問題和創新設計，培養科學思維和基礎工程思維，以及創造力和解難能力；並初步認識科學的本質，知道科學探究的方法和過程，以及建立以證據為本的科學態度和精神；亦認識到科學、科技與工程的發展過程，以及三者如何創造價值和改變人類生活，明白善用科學、科技與工程能夠造福社群，貢獻國家和社會。

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
A. 科學過程和科學精神	- 科學探究的過程 - 科學與科技創造價值和改變人類生活 - 著名科學家的研究和貢獻	小一		
		小二	2SA1 知道歷史上一些著名的科學家（例如：張衡、愛迪生）及其事跡 2SA2 知道科學探究源於觀察 2SA3 知道科學建基於證據 2SA4 欣賞一些對世界的科學及科技發展作出貢獻的重要人物	觀看有關著名科學家生平的短片
		小三	3SA1 知道科學探究的過程和步驟 3SA2 知道不同類型的科學探究（例如：分類、尋找規律、模擬） 3SA3 知道一些科學發現增進了人們對世界的認識（例如：牛頓在力和運動方面的研究為人們理解宇宙和天體運動奠定了基礎）	配合不同課題，進行簡單的科學探究活動（例如：小三「在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律」課題中有關「觀察並記錄一個月內不同日子的月亮形狀」的活動）
		小四	4SA1 認識到科學知識是從有系統的觀察、測試和分析而來，過程中亦需要想像力和創造力 4SA2 認識公平測試的概念* 4SA3 知道科學知識在有新證據出現時會改變（例如：從「地平說」改變成「地圓說」） *學生只須認識公平測試中有關「要探究其影響的因素」、「要觀察或量度的因素」和「要保持不變的因素」的概念，毋須記誦獨立變數、因變數和控制變數的定義	- 配合不同課題，進行簡單的公平測試（例如：小四「力和與運動相關的現象」課題中有關「測試影響摩擦力大小的一些因素」的活動） - 蒐集一些有關科學知識因新證據出現而改變的例子

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
B. 航天 與 創新 科技	• 日常生活中的科技 • 創新科技發展 • 國家和世界的航天科技發展	小五	5SA1 知道科學發現能促進科技的發展，而科技的發展亦能推動科學進步 5SA2 認識國家和香港的一些科學家（例如：屠呦呦、高錕）及其所作出的貢獻 5SA3 欣賞一些對世界的科學及科技發展作出貢獻的重要人物	• 閱讀一些著名科學家的傳記和生平故事 • 蒐集有關國家和香港的一些科學家的資料
		小六	6SA1 認識科學與科技發展與道德的平衡 6SA2 知道科學知識的限制	• 就一些科學與科技發展的議題進行辯論，探討它們發展帶來的影響（例如：核研究能用於發展新能源，同時也被用於製造大殺傷力武器）
		小一	1SB1 知道正確使用電子科技產品的重要 1SB2 知道長時間使用電子科技產品對個人健康造成的影響 1SB3 知道使用電子科技產品時應有的禮儀	• 參考衛生署建議，訂立一些使用電子科技產品的規則（例如：使用科技產品二十分鐘便要稍作休息、眼睛與電子屏幕需保持適當距離），並在生活中實踐 • 通過角色扮演，示範使用電子科技產品時應注意的禮儀（例如：不應在公共交通工具上大聲播放影片、運用電子產品拍照前應先徵求他人同意）
		小二		
		小三	3SB1 知道歷史上一些重要的科技發明（例如：蒸汽機、電燈、電話）改善了人們的生活 3SB2 認識一些常見產品（例如：電話、電視、汽車）設計的演進過程 3SB3 列舉創新科技在日常生活應用的一些例子（例如：智能家居、電子支付、新能源汽車、自動駕駛）	• 蒐集不同年代的同類型產品照片，說出它們的分別
		小四	4SB1 認識人造衛星在日常生活的應用及影響（例如：衛星定位、氣象觀測） 4SB2 列舉一些應用了太空科技而製成的日常用品的例子（例如：氣墊鞋、防刮擦鏡片、擠壓式飲品） 4SB3 知道國家的一些航天員的事跡和貢獻 4SB4 認識太空人在太空生活的情況 4SB5 欣賞國家在航天科技發展上所作出的貢獻	• 觀看國家航天員的訪問片段或文章 • 使用平板裝置的衛星定位或衛星圖像功能

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小五	5SB1 認識一些創新科技（例如：人工智能、大數據、物聯網）的發展及其在社會的應用 5SB2 認識創新科技的發展對人類生活帶來的影響	- 蒐集一些最新的科技發展和其應用的資料 - 就一些創新科技發展的議題進行辯論，探討它們發展帶來的好處和壞處（例如：大數據能方便數據分析，卻也會帶來私隱的影響）
		小六	6SB1 知道人類探索太空的目的 6SB2 知道古人與現今科學家進行天文觀測和太空探索的方法 6SB3 認識人類進行太空探索的發展歷程（包括：人造衛星、登陸月球、國際太空站、載人航天） 6SB4 關注國家在太空探索（例如：月球和深空探測）和航天科技（例如：天宮空間站、北斗衛星導航系統）的重要成就 6SB5 意識到航天科技發展對國家利益和國家安全的重要性	- 蒐集有關國家和世界在太空探索和航天科技的重要成就的資料 - 蒐集有關香港參與國家航天科技發展的資料 - 參觀太空館
C. 工程與設計	• 工程、設計循環和應用	小一	1SC1 知道日常生活中的一些物品是由人設計和製造出來的 1SC2 列舉自然物品和人造物品的例子 1SC3 知道良好的設計能切合人的需要，便利生活	- 進行「校園尋寶」遊戲，找出指定的物品，並按種類把它們放入自然物品和人造物品的籃子裡 - 數算自己身上有多少人造物品
		小二	2SC1 知道生活中常見的產品的結構和功能 2SC2 辨識一些簡單的設計如何提升產品的功能 2SC3 描述一些常用物料（例如：塑膠、木、玻璃、金屬）的特性和用途 2SC4 意識到實用性和美感於工程與設計的重要性	- 觀察一些日常生活用品，說出它們的設計特點（例如：水樽的底部較寬闊，水樽不易傾倒；水樽口較窄，不易倒瀉水） - 觀察同類型的日常生活用品（例如：普通雨傘、折疊雨傘、有彈簧開關的雨傘），指出一些能提升產品功能的設計 - 拆散一些簡單產品（例如：原子筆），描述其構造和特點
		小三	3SC1 知道不同的工程能改善人們的生活 3SC2 知道工程的基礎是科學與科技 3SC3 列舉中國古代技術與工程方面的一些例子（例如：趙州橋、榫卯） 3SC4 認識國家和香港的一些重要工程項目的例子（例如：磁浮列車、港珠澳大橋） 3SC5 欣賞國家在工程發展上所作出的貢獻	- 進行有關「中國古代建築技術」的專題研習 - 蒐集有關國家和香港的一些重要工程項目的資料

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小四	4SC1 知道設計過程的基本步驟 4SC2 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，並對現有的方式做簡單評論 - 提出能滿足一定條件限制的設計方案 - 繪畫草圖表達設計意念 - 運用簡單工具和採用物料製作工程模型或產品 - 考慮實用性和美感，對工程模型或產品進行測試與改良 - 就解決問題的方案作簡單交流	• 根據教師創設的情境，在一定條件限制（例如：成本、材料、時間）下，設計和製作一些簡單的實物模型（例如：有防水屋頂的小屋模型、使用可再生能源推動的模型小車），或是具備特定功能的產品（例如：防滑拖鞋、小型吸塵機），過程中可適當運用編程工具（例如：在小屋模型內加入能因應亮度而開關的窗簾） 教師可按學生的程度設計不同的情境，靈活調節活動的難度；亦可適當連繫其他STEAM相關科目進行跨課程專題研習
		小五	5SC1 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，並對現有的方式作評論 - 提出多於一種能滿足一定條件限制的設計方案 - 比較不同的考慮因素，包括實用性和美感，判斷設計方案的可行性	
		小五	5SC1 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，並對現有的方式作評論 - 提出多於一種能滿足一定條件限制的設計方案 - 比較不同的考慮因素，包括實用性和美感，判斷設計方案的可行性 - 繪畫草圖並輔以文字、示意圖等方式表達設計意念 - 運用工具和採用物料製作工程模型或產品 - 對工程模型或產品進行測試與改良 - 交流解決問題的方案	

主題	學習課題	年級	學生應能	建議的學與教活動
		小六	6SC1 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，指出現有做法的不足之處 - 提出多於一種能滿足一定條件限制的設計方案 - 比較不同的考慮因素，兼顧實用性和美感，判斷設計方案的可行性 - 對他人的設計方案提出建議 - 綜合運用文字、圖標、圖像、示意圖等方式表達設計意念 - 選擇及運用工具和採用合適物料製作工程模型或產品 - 對工程模型或產品進行測試與改良 - 交流解決問題的方案，覆核和評鑑方案的成效	

2.5.2 各級學習重點一覽

在同一年級中，教師一般可按順序教授範疇一至四的課題，但有關學與教順序並非絕對，教師可因應學生的興趣、需要、已有知識和基礎，自行決定學與教的安排。此外，教師亦可將同一年級不同範疇中相關的學習重點，靈活調配在前後時段教授。

小一			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
健康的生活方式 1LA1 說出人的身體各部分的功能（例如：眼睛看東西、牙齒咀嚼食物、脊椎支撐身體） 1LA2 知道保護身體各部分的方法（例如：保護眼睛和牙齒的方法、正確站姿和坐姿） 1LA3 列舉一些健康的生活習慣（例如：均衡飲食、恆常運動、充足睡眠、保持輕鬆愉快的心情） 1LA4 養成健康的生活習慣	物質的特性 1MA1 描述水和空氣的特性（沒有顏色、氣味和味道，而且沒有固定形狀） 1MA2 描述日常生活物品的特性（例如：輕重、軟硬、有否彈性、是否透光）	地球的特徵 1EA1 知道地球表面由海洋和陸地覆蓋，而海洋覆蓋的範圍比陸地多 1EA2 知道地球表面被大氣（氣體）包圍 1EA3 知道地球是人類和動植物共同的家園 1EA4 明白愛護地球的重要	日常生活中的科技 1SB1 知道正確使用電子科技產品的重要 1SB2 知道長時間使用電子科技產品對個人健康造成的影響 1SB3 知道使用電子科技產品時應有的禮儀
生物和非生物的分別 1LB1 知道動物和植物都是有生命的 1LB2 列舉香港常見的動物和植物的例子 1LB3 列舉動物和植物的生存條件（例如：空氣、水） 1LB4 描述動物的一些簡單共同特徵（例如：運動） 1LB5 尊重和愛護動植物	光的特性與相關現象 1MB1 知道光的來源 1MB2 列舉光在生活中的用途（例如：照明、閱讀） 1MB3 知道光照射在不透明的物件上，會產生影子 1MB4 知道太陽光中包含了不同顏色的光	在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 1EC1 知道太陽東升西降 1EC2 知道日和夜的現象及其與人類和其他動物活動的關係	工程、設計循環和應用 1SC1 知道日常生活中的一些物品是由人設計和製造出來的 1SC2 列舉自然物品和人造物品的例子 1SC3 知道良好的設計能切合人的需要，便利生活

小一

生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
生物的生命周期 1LC1 說出自己在嬰兒期、幼兒期、兒童期的主要身體變化（例如：身高和體重增加、乳齒脫落長出恆齒）	力和與運動相關的現象 1MC1 說出物體與自己的相對位置（例如：前後左右、遠近） 1MC2 知道物體運動後位置會改變 1MC3 列舉一些日常生活中常見的物體運動情境（例如：盪鞦韆、坐巴士、踢足球） 1MC4 描述物體運動的快慢		

小二

生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
生物和非生物的分別 2LB1 知道生物和非生物的區別（例如：生物可以繁殖、生長和發育、對刺激做出反應；非生物則不能） 生物的構造 2LB2 說出植物的主要結構和其功能（葉製造食物；根吸收水分和營養素並固定植物；莖支撐植物並輸送水分、食物和營養素）	物質的特性 2MA1 知道磁鐵可以用來吸引一些金屬物件 2MA2 知道磁鐵同時存在著兩個不同的磁極 2MA3 知道「同極相斥，異極相吸」的現象 2MA4 知道指南針中的小磁針可以用來指示南北 2MA5 列舉日常生活中應用磁鐵的一些例子 物理變化與化學變化 2MA6 知道有些物質能夠溶解於水中（例如：鹽、糖），有些不能溶解於水中（例如：沙、石）	日常的天氣現象 2EB1 知道一些不同的天氣情況（例如：陰、晴、雨、雪、風、氣溫） 2EB2 認識在不同的天氣下人們和動物進行的活動 日常的天氣現象 2EB1 知道一些不同的天氣情況（例如：陰、晴、雨、雪、風、氣溫） 2EB2 認識在不同的天氣下人們和動物進行的活動	著名科學家的研究和貢獻 2SA1 知道歷史上一些著名的科學家（例如：張衡、愛迪生）及其事跡 2SA4 欣賞一些對世界的科學及科技發展作出貢獻的重要人物 科學探究的過程 2SA2 知道科學探究源於觀察 2SA3 知道科學建基於證據
人類行為對自然環境的影響 2LD1 認識人類行為對環境的影響（例如：產生空氣污染和水污染） 2LD2 列舉污染影響動物和植物生存的一些例子 2LD3 表現對保護環境與改善環境的關注，並付諸行動	聲音的特性與相關現象 2MB1 知道聲音是由物體振動產生的 2MB2 知道物體振動愈大，產生的聲量愈大 2MB3 知道與聲音相關的一些現象（例如：回音）	在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 2EC1 知道季節變化與動植物活動的關係	工程、設計循環和應用 2SC1 知道生活中常見的產品的結構和功能 2SC2 辨識一些簡單的設計如何提升產品的功能 2SC3 描述一些常用物料（例如：塑膠、木、玻璃、金屬）的特性和用途 2SC4 意識到實用性和美感於工程與設計的重要性

小二			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
生態環境 2LE1 知道植物需要（太陽）光、空氣和水以提供生命過程（生長、繁殖）所需的能量 2LE3 知道動物會對環境條件變化（例如：溫度、危險）作出反應	力和與運動相關的現象 2MC1 知道力能使物體運動 2MC2 列舉一些日常生活中使用推力和拉力的例子 2MC3 知道地心吸力是地球對其他物體施加的吸引力		
食物鏈 2LE2 知道動物透過攝食以獲取生命過程（生長和修復、活動、繁殖）所需的能量			

小三			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
健康的生活方式 3LA1 知道均衡飲食中常見的食物種類 3LA2 認識健康飲食金字塔 3LA3 認識食物的營養素（碳水化合物、蛋白質、脂肪、維生素、礦物質、膳食纖維、水分）及其功能 3LA4 認識正確處理和保存食物的方法 3LA5 維持健康的飲食習慣	物質的不同狀態 3MA1 知道物質可以分為固體、液體和氣體，並描述其特性（有否固定體積、有否固定形狀） 物質的特性 3MA2 比較不同物料的一些物理特性（例如：重量、於室溫下的狀態、可否被磁鐵吸引、可否浮於水面） 3MA3 列舉混合物的一些例子（例如：沙石、糖水、沙和鐵粉、空氣） 3MA4 認識把混合物進行分離的一些方法（篩、磁吸引、過濾、蒸發）	地球的資源 3EA1 知道鹹水和淡水的來源，及其在日常生活的用途 3EA2 知道食水需要過濾和淨化 3EA3 列舉一些可再生的地球資源（例如：水、風、森林）和不可再生的地球資源（例如：石油、天然氣、礦產）的例子 3EA4 意識到負責任地善用地球資源的重要性	科學探究的過程 3SA1 知道科學探究的過程和步驟 3SA2 知道不同類型的科學探究（例如：分類、尋找規律、模擬） 科學與科技創造價值和改變人類生活 3SA3 知道一些科學發現增進了人們對世界的認識（例如：牛頓在力和運動方面的研究為人們理解宇宙和天體運動奠定了基礎）
生物的多樣性及分類 3LB1 知道動物分為脊椎動物和無脊椎動物 3LB2 描述一些動物類別（昆蟲類、魚類、兩棲類、爬行類、鳥類、哺乳類）的主要特徵 3LB3 把動物按不同的特徵分類 3LB5 知道植物分為有花植物和無花植物 3LB7 欣賞生物的多樣性	物理變化與化學變化 3MA5 描述水的三態變化的過程（熔化、沸騰、凝固、凝結、蒸發） 3MA6 列舉日常生活中水的蒸發和水蒸氣凝結成水的生活現象（例如：曬乾衣服、水珠凝結在冰凍的汽水罐表面） 3MA7 知道一些加快物質在水中溶解的因素（例如：溶質的表面面積、水的溫度、攪拌速度）	日常的天氣現象 3EB1 說出水循環的過程（蒸發、凝結、降水） 3EB2 聯繫水的三態變化與一些常見的天氣現象（例如：雲、雨、雪、露） 3EB3 知道一些常用的天氣符號	日常生活中的科技 3SB1 知道歷史上一些重要的科技發明（例如：蒸汽機、電燈、電話）改善了人們的生活 3SB2 認識一些常見產品（例如：電話、電視、汽車）設計的演進過程

小三			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
生物的構造 3LB4 以哺乳類動物為例子，知道一些動物的主要結構（包括：骨骼、肌肉、肺、心臟、胃）及其功能 3LB6 知道花的主要部分（包括：花萼、花冠、雄蕊、雌蕊）及其功能	3MA8 區分簡單溶液的高低濃度（例如：在相同容量的水中加入不同份量的糖）		創新科技發展 3SB3 列舉創新科技在日常生活應用的一些例子（例如：智能家居、電子支付、新能源汽車、自動駕駛）
生物的生命周期 3LC1 知道生物都會經歷出生、成長、繁殖和死亡的生命周期 3LC2 以青蛙、蝴蝶、狗和雞為例，認識不同動物在生命周期不同階段的變化 3LC3 辨識有花植物生命周期的不同階段（發芽、生長、繁殖、散播種子） 3LC5 尊重和愛護生命 遺傳與繁殖 3LC4 認識胎生和卵生動物的繁殖過程	能量的來源和使用 3MB1 知道電能可以轉化為其他形式的能量（例如：熱能、光能、聲能） 3MB2 列舉電在日常生活的用途 熱傳遞 3MB3 認識量度溫度的方法，以及常用單位（攝氏度，符號℃） 3MB4 認識熱傳導的方式	太陽和八大行星 3EC1 知道太陽系主要由太陽及八大行星組成 3EC2 知道八大行星（包括地球）圍繞太陽公轉 在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 3EC3 知道月球是地球唯一的天然衛星，並圍繞地球公轉 3EC4 知道於不同時間從地球觀看月球，其形狀有所不同	工程、設計循環和應用 3SC1 知道不同的工程能改善人們的生活 3SC2 知道工程的基礎是科學與科技 3SC3 列舉中國古代技術與工程方面的一些例子（例如：趙州橋、榫卯） 3SC4 認識國家和香港的一些重要工程項目的例子（例如：磁浮列車、港珠澳大橋） 3SC5 欣賞國家在工程發展上所作出的貢獻

小三			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
	簡單機械 3MC1 認識滾子、斜面和滑輪（定滑輪）等簡單機械的功用（例如：減少所需的力、改變施力的方向） 3MC2 列舉日常生活中應用滾子、斜面和滑輪的例子（例如：車輪、斜台、升降機）		

小四

生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
傳染病與非傳染病 4LA1 認識常見的傳染病（例如：流行性感、霍亂），以及其主要成因和病徵 4LA2 認識傳染病的傳播途徑（例如：飛沫傳播、病媒傳播、接觸傳播、食物傳播、血液傳播）及其預防方法 4LA3 認識常見的非傳染病（例如：心臟病、癌症），以及其主要成因、病徵和預防方法 4LA4 意識到科學的進步有助應對大規模的傳染病（例如：2019冠狀病毒病大流行），保障人民的生命健康，促進生物安全	物質的特性 4MA1 比較金屬與非金屬的一些物理特性（包括：導電性、導熱性） 4MA2 連繫金屬的特性和其用途（例如：導電良好的銅可用於製造電線、導熱良好的鐵可用於製造煮食器皿） 4MA3 根據物料的特性，判斷是否適合用作傳熱的物料或隔熱的物料 物理變化與化學變化 4MA4 辨識一些不會生成新物質的可見變化（物理變化）（例如：溶解、蒸發、擠壓或延展物件） 4MA5 辨識一些會生成新物質的可見變化（化學變化）（例如：鐵生鏽、燃燒、食物腐爛）	地球的特徵 4EA1 說出地球的結構（地殼、地幔和地核）及其物理特性 4EA2 知道地殼由岩石組成（包括：火成岩、沉積岩、變質岩） 4EA3 知道土壤的主要成份和分類（沙土、壤土、黏土），以及適宜在其上生長的植物	科學探究的過程 4SA1 認識到科學知識是從有系統的觀察、測試和分析而來，過程中亦需要想像力和創造力 4SA2 認識公平測試的概念 4SA3 知道科學知識在有新證據出現時會改變（例如：從「地平說」改變成「地圓說」）
遺傳與繁殖 4LC1 認識有花植物的繁殖過程 4LC2 知道一些植物可以通過根、莖或葉繁殖後代（例如：蘿蔔和番薯可以用根繁殖；洋蔥和蒜頭可以用莖繁殖；石蓮和落地生根可以用葉繁殖）	能量的來源和使用 4MB1 辨識能源的來源（例如：太陽、流動的水、風、煤、石油、天然氣） 4MB2 知道在運輸、製造、照明和電子設備供電等都需要能源 4MB3 明白節約能源的重要性	不同地區的氣候特徵 4EB1 說出天氣和氣候的分別 4EB2 描述不同地方的天氣特徵（例如：氣溫、降雨量、降雪、濕度的日常變化）	國家和世界的航天科技發展 4SB1 認識人造衛星在日常生活的應用及影響（例如：衛星定位、氣象觀測） 4SB2 列舉一些應用了太空科技而製成的日常用品的例子（例如：氣墊鞋、防刮擦鏡片、擠壓式飲品）

小四

生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
4LC3 認識生物增加後代數量及其生存機會的不同方法（例如：植物產生大量種子，哺乳類動物照顧其年幼的子代） 4LC4 知道動物和植物通過繁殖產生的後代，具有與親代相似的特徵 4LC5 辨識動物和植物從親代繼承的特徵（例如：人類的膚色、眼睛顏色和耳垂的形狀；花瓣顏色和數量），以及並非從親代繼承的特徵（例如：人類的頭髮長度） 4LC6 知道一些人類特徵是遺傳的（例如：能否捲舌、拇指能否向後彎曲），並非通過後天學習可以改變	光的特性與相關現象 4MB4 分辨來自光源的光（例如：太陽光、電筒），以及來自物體反射的光（例如：月光） 4MB5 知道光的一些反射現象（例如：水的倒影、鏡子） 4MB6 認識在不同時間的太陽光照射下影子長度和位置的變化 電的特性與相關現象 4MB7 認識簡單的閉合電路 4MB8 解釋簡單的電器（例如：電燈）需要完整的電路	氣候與季節的轉變 4EB3 關注全球增溫現象及其帶來的影響（例如：冰川融化、海平面升高、沙漠化） 4EB4 認識減緩全球增溫的一些方法 4EB5 關注環境及氣候的變化	4SB3 知道國家的一些航天員的事跡和貢獻 4SB4 認識太空人在太空生活的情況 4SB5 欣賞國家在航天科技發展上所作出的貢獻
生物形態和功能及其對環境的適應力 4LD1 列舉一些植物適應環境的特徵的例子 4LD2 列舉一些動物適應環境的特徵的例子 4LD3 認識一些動物在棲息環境中生存的行為（例如：遷徙、冬眠）	力和與運動相關的現象 4MC1 知道摩擦力是物體之間互相摩擦時產生的阻力 4MC2 知道摩擦力的方向與運動的方向相反 4MC3 列舉日常生活中應用摩擦力的例子（例如：步行、書寫）	在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 4EC1 解釋日夜變化與地球自轉的關係 4EC2 知道地軸傾斜 4EC3 解釋地球北半球和南半球的季節不同與地球繞太陽公轉和地軸傾斜有關	工程、設計循環和應用 4SC1 知道設計過程的基本步驟 4SC2 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，並對現有的方式做簡單評論 - 提出能滿足一定條件限制的設計方案 - 繪畫草圖表達設計意念

小四			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
			-運用簡單工具和採用物料製作工程模型或產品 -考慮實用性和美感，對工程模型或產品進行測試與改良 -就解決問題的方案作簡單交流
生態環境 4LE1 知道一些不同的自然環境（例如：熱帶雨林、溫帶草原、極地、沙漠） 4LE2 連繫常見的動植物與自然環境 4LE5 明白生態系統中的一些生物會因爭奪資源（例如：光、食物、生存空間）而相互競爭			
食物鏈 4LE3 描述簡單食物鏈中各種生物的角色（例如：植物自行製造食物、有些動物攝食植物、有些動物則捕獵其他動物） 4LE4 辨識常見的捕食者與其獵物，並描述牠們之間的關係			

小五			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
人體系統 5LB1 認識人體呼吸系統的主要部分（氣管、支氣管、肺）及其功能 5LB2 認識人體消化系統的主要部分（胃、小腸、大腸）及其功能 5LB3 認識人體生殖系統的主要部分（男性：睪丸、輸精管、尿道、陰莖；女性：卵巢、輸卵管、子宮、陰道）及其功能	物質的特性 5MA1 說出空氣的主要氣體成分及不同氣體所佔的比例 5MA2 知道空氣有重量和佔有空間 5MA3 列舉一些與大氣壓強相關的日常生活現象（例如：用飲管吸出紙包飲品盒內的空氣會令飲品盒凹陷） 5MA4 知道空氣受熱會上升，以及風的形成是源於空氣的流動	地球的歷史 5EA1 認識一些不同的地貌（例如：山脈、平原、河谷、高原、盤地） 5EA2 知道地殼運動、水和風在塑造地貌上有重要的作用 5EA3 知道化石是存留在岩石和冰層中的一些古生物的遺骸 5EA4 知道從化石的位置可以推斷出地球表面的變化	科學與科技創造價值和改變人類生活 5SA1 知道科學發現能促進科技的發展，而科技的發展亦能推動科學進步 著名科學家的研究和貢獻 5SA2 認識國家和香港的一些科學家（例如：屠呦呦、高錕）及其所作出的貢獻 5SA3 欣賞一些對世界的科學及科技發展作出貢獻的重要人物
生物的生命周期 5LC1 描述人類的不同成長階段（嬰兒期、兒童期、青春期、成年期、老年期）的特徵 5LC2 認識青春期男女的生理和心理變化 5LC3 認識影響青春期成長和發育的因素（例如：遺傳、營養、睡眠及運動等） 5LC4 接納青春期成長與發育的個別差異	物理變化與化學變化 5MA5 認識導致金屬腐蝕（以鐵生鏽為例子）的必要條件 5MA6 解釋防止金屬腐蝕的方法 5MA7 知道一些可逆轉的變化（例如：水的凝結和蒸發）和不可逆轉的變化（例如：燃燒）	不同地區的氣候特徵 5EB1 運用天氣數據，描述香港的氣溫、風力、風向、相對濕度、降雨量等天氣資料 日常的天氣現象 5EB2 認識一些常見天氣現象（例如：霧、雨、雪、霜、雹）的成因	創新科技發展 5SB1 認識一些創新科技（例如：人工智能、大數據、物聯網）的發展及其在社會的應用 5SB2 認識創新科技的發展對人類生活帶來的影響

小五			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
人類行為對自然環境的影響 5LD1 認識污染檢測的一些方法 5LD2 列舉應用科學與科技應對環境問題的一些方法 5LD3 認識可持續發展和保護環境對維持生態安全的重要性	能量的來源和使用 5MB1 列舉能量不同的表現形式（例如：動能、勢能、化學能） 5MB2 知道能量可以從一種形式轉換成其他形式 聲音的特性與相關現象 5MB3 知道聲音可以在不同的媒介中傳播 5MB4 知道音調的變化是由振動的變化引起的 5MB5 認識噪音形成的原因和應對方法 5MB6 認識保護聽覺的方法 5MB7 認識測量聲量大小的方法，以及常用單位（分貝） 電的特性與相關現象 5MB8 認識如何安全用電 5MB9 解釋家居電器的不同部分會分別由導電和絕緣物料製造的原因	太陽和八大行星 5EC1 知道太陽是太陽系中的恆星，並輸出光能和熱能予其他星體 5EC2 解釋為甚麼太陽系中其他星體不會發光，但人們仍然可觀察到這些星體 5EC3 認識太陽系的八大行星及其基本特點（例如：直徑、已發現的衛星數目、公轉周期、自轉周期） 5EC4 認識宇宙的概況，知道銀河系是眾多星系的其中一個 5EC5 欣賞宇宙的浩瀚	工程、設計循環和應用 5SC1 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，並對現有的方式作評論 - 提出多於一種能滿足一定條件限制的設計方案 - 比較不同的考慮因素，包括實用性和美感，判斷設計方案的可行性 - 繪畫草圖並輔以文字、示意圖等方式表達設計意念 - 運用工具和採用物料製作工程模型或產品 - 對工程模型或產品進行測試與改良 - 交流解決問題的方案

小五			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
常見的微生物 5LF1 認識常見的微生物類型（包括：細菌、真菌、病毒） 5LF2 認識抗生素的用途，以及不當使用抗生素帶來的影響 5LF3 認識微生物對人類的好處（例如：益生菌抑制有害菌生長、降解污染物）和壞處（例如：引起疾病）	力和與運動相關的現象 5MC1 知道力能改變物體運動的狀態（力能使靜止的物體移動或移動中的物體停下；力能使物體移動的速度加快或減慢；力能使物體移動的方向改變） 5MC2 認識力總是以作用力和反作用力對的形式出現 5MC3 認識比較物體運動速度的方法（兩個物體在相同時間內移動的距離，或兩個物體移動相同距離所需的時間）		

小六			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
健康的生活方式 6LA1 認識處理輕微身體受傷或不適的簡單急救方法 6LA2 認識應對家居意外（例如：火警、漏電、氣體洩漏）的方法 6LA3 知道吸煙、酗酒、濫用藥物和吸食毒品對身體造成的不良影響	物質的特性 6MA1 以水為例子，說出浮力是水向物體所施加的一種向上的作用力 6MA2 認識物體在水中的浮沉現象	地球的歷史 6EA1 知道化石和化石燃料的生成過程 6EA2 知道一些自然災害（例如：火山爆發、地震）與地殼活動有關 6EA3 認識人們應對自然災害的一些方法	科學與科技創造價值和改變人類生活 6SA1 認識科學與科技發展與道德的平衡 6SA2 知道科學知識的限制
人體系統 6LB1 認識人體循環系統的主要部分（心臟、血管）及其功能 6LB2 認識人體泌尿系統的主要部分（腎、輸尿管、膀胱、尿道）及其功能 6LB3 認識人體神經系統的主要部分（感覺器官、大腦、脊髓）及其功能 6LB4 列舉反射動作的一些例子（例如：因風吹而眨眼、觸熱的退縮反應）	物理變化與化學變化 6MA3 知道燃燒需要氧氣，並會產生二氧化碳和水 6MA4 認識燃燒的必要條件，以及滅火工具（例如：滅火筒、滅火氈等）的原理 6MA5 認識山火的產生、影響和預防方法	在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 6EC1 認識太陽、地球和月球的相對大小、位置和相對的運動方式 6EC2 知道月相變化的規律 6EC3 知道新月、上弦、滿月和下弦四種月相 6EC4 解釋日食、月食形成的原因 6EC5 知道潮汐是地球上的海平面受到太陽和月球的萬有引力作用引起的漲落現象	國家和世界的航天科技發展 6SB1 知道人類探索太空的目的 6SB2 知道古人與現今科學家進行天文觀測和太空探索的方法 6SB3 認識人類進行太空探索的發展歷程（包括：人造衛星、登陸月球、國際太空站、載人航天） 6SB4 關注國家在太空探索（例如：月球和深空探測）和航天科技（例如：天宮空間站、北斗衛星導航系統）的重要成就 6SB5 意識到航天科技發展對國家利益和國家安全的重要性

小六			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
人類行為對自然環境的影響 6LD1 認識一些瀕危物種 6LD2 解釋瀕危物種瀕臨絕種的原因 6LD3 認識一些保護瀕危物種的方法 6LD4 尊重和愛護生命，並關注瀕危物種	光的特性與相關現象 6MB1 認識光的傳播方式 6MB2 認識平面鏡形成的像的特徵（包括：平面鏡形成的像與實物大小相同、左右倒置） 6MB3 列舉不同類型的鏡子（包括：平面鏡、凸面鏡、凹面鏡）在日常生活的應用 6MB4 知道當光線通過不同透明物質時，會發生折射現象 6MB5 列舉日常生活中應用了光的折射原理的例子（例如：眼鏡、放大鏡、顯微鏡） 電的特性與相關現象 6MB6 知道電流的熱效應和磁效應 6MB7 列舉日常生活中應用電流的熱效應（例如：電暖爐、風筒、多士爐）和磁效應（例如：電磁鐵起重機、電磁鎖）的例子		工程、設計循環和應用 6SC1 運用設計循環設計工程模型或產品 - 辨別需要和問題 - 蒐集問題相關資料，指出現有做法的不足之處 - 提出多於一種能滿足一定條件限制的設計方案 - 比較不同的考慮因素，兼顧實用性和美感，判斷設計方案的可行性 - 對他人的設計方案提出建議 - 綜合運用文字、圖標、圖像、示意圖等方式表達設計意念 - 選擇及運用工具和採用合適物料製作工程模型或產品 - 對工程模型或產品進行測試與改良 - 交流解決問題的方案，覆核和評鑑方案的成效

小六			
生命與環境	物質、能量和變化	地球與太空	科學、科技、工程與社會
食物鏈 6LE1 知道光合作用是植物製造食物的過程 6LE2 知道植物進行光合作用所需的條件（陽光、水、二氧化碳、葉綠素） 6LE3 說出植物的光合作用對其他生物的重要性	簡單機械 6MC1 認識三類槓桿（支點位於力點和重點之間、重點位於支點和力點之間、力點位於支點和重點之間）的應用 6MC2 知道省力槓桿和費力槓桿的分別 6MC3 認識滑輪（定滑輪、動滑輪、滑輪組）和齒輪等簡單機械的原理 6MC4 列舉日常生活中應用槓桿、滑輪和齒輪的例子（例如：筷子、纜車、單車）		
細胞與顯微鏡 6LF1 知道細胞是生物的基本單位 6LF2 使用顯微鏡觀察動植物的細胞 6LF3 辨識動植物細胞的不同部分，並比較動植物細胞的異同（植物細胞有細胞壁，動物細胞則沒有；大部分植物細胞有葉綠體，大部分動物細胞則沒有）			



第三章 課程規劃、 推行與 評鑑

第三章

課程規劃、推行與評鑑

本章就小學科學科的課程規劃、推行與評鑑提供指引。

思考問題：

1. 學校須為小學科學科安排多少課時？如何有效運用彈性課時？
2. 甚麼是科學統一概念／跨學科概念？它與科學課程的規劃有甚麼關係？
3. 小學科學科的內容涵蓋生命科學、物理科學、地球科學等不同範疇，如何加強各範疇之間的連繫？
4. 科學的學與教在不同學習階段有不同的側重點，如何加強學習階段之間的課程銜接？
5. 在你的學校裡，如何通過課程規劃、推行與評鑑的循環，不斷優化科學課程？



3.1 主導原則

良好的課程規劃對推展小學科學科相當重要。在小學階段，學生的認知能力和興趣正處於發展的關鍵時期，學校須考慮學生的學習需要和程度，為學生提供多元的科學學習經歷，延續他們對世界的好奇心，有系統地培養他們的科學思維，發展想像力和創造力。

學校在規劃小學科學科的課程時，可參考以下的主導原則：

- 安排充足的課時，讓教師和學生有空間進行動手動腦的探究活動
- 有效運用彈性課時，為學生提供戶外考察、科學比賽等多元學習經歷
- 因應四個範疇之間不同學習重點的相互關係，加強橫向整合
- 著重科學過程和工程設計的縱向發展，漸次培養學生在科學推理和應用方面的能力
- 注意不同年級學生的認知發展階段，加強不同學習階段之間的銜接

3.2 課程規劃策略

3.2.1 課題編排與建議課時分配

科學（小一至小六）課程涵蓋四個範疇，共有15個主題，當中包括39個不同的課題，因應學生的年齡、能力水平、學習興趣、前備知識等，以螺旋式分布在小學的六個年級。學校應按照本課程的課題編排與建議課時分配在各級施教，以促進學生的學習。

建議課時

- 小學科學課程佔整體小學課程總課時的百分比不少於7%
- 本科四個範疇的課時，共佔90%課時；其餘10%則為彈性課時
 - > 小一至小二：每年不少於64節（以每周2節、每節35分鐘的課堂計算，即每年不少於37小時）
 - > 小三至小六：每年不少於96節（以每周3節、每節35分鐘的課堂計算，即每年不少於56小時）

表一：各範疇所佔的節數

年級	範疇				彈性課節 [~10%]	總課節 [100%]
	(一) 生命與環境 [~30%]	(二) 物質、能量 和變化 [~30%]	(三) 地球與太空 [~15%]	(四) 科學、科技、 工程與社會 [~15%]		
小一至 小二 每年節數	18節	18節	10節	10節	8節	64節
小三至 小六 每年節數	28節	28節	14節	14節	12節	96節

表二：各級學習主題所佔的節數建議

範疇	主題	小一	小二	小三	小四	小五	小六
生命與環境	LA 人體健康	7		8	7		6
	LB 生物的特性	8	6	12		8	7
	LC 生命的延續	3		8	8	7	
	LD 生物與自然環境的相互關係		5		5	6	3
	LE 生態系統		7		8		5
	LF 顯微鏡下的世界					7	7
物質、能量和變化	MA 物質的特性和變化	6	9	17	10	10	8
	MB 能量的不同形式和傳遞	6	4	7	12	12	12
	MC 力和運動	6	5	4	6	6	8
地球與太空	EA 地球的特徵和資源	6		5	5	4	6
	EB 氣候與季節		6	4	5	5	
	EC 宇宙中的太陽系	4	4	5	4	5	8
科學、科技、工程與社會	SA 科學過程和科學精神		5	3	3	4	2
	SB 航天與創新科技	5		5	6	4	6
	SC 工程與設計	5	5	6	5	6	6
彈性課節		8	8	12	12	12	12
總課節		64	64	96	96	96	96

3.2.2 彈性課時的運用

科學的學習不應局限於課堂內的科學探究活動，學校應善用小學科學科的彈性課時，為學生提供豐富多元的科學學習經歷，其中包括配合不同課題的校本科學課程、科本／跨學科專題式學習、科學比賽、科學體驗活動、科學講座、戶外考察或參觀活動。

表三：運用彈性課時的例子

項目	例子
科本／跨學科專題式學習	- 配合小三級「物理變化與化學變化」及「日常的天氣現象」課題內容，帶領學生進行有關設計「太陽能蒸餾器」的專題式學習，應用水循環的知識製作簡單的海水化淡裝置 - 配合小五級「人類行為對自然環境的影響」課題內容，帶領學生進行有關「改善校園環境」的專題式學習，蒐集和分析校園污染的數據，研究校園污染問題的主要來源，並提出改善方案 - 配合小六級「工程、設計循環和應用」課題內容，帶領學生進行有關設計「樂齡科技產品」的專題式學習，因應長者的實際需要，應用編程和工程與設計的知識和技能，製作能便利長者生活的產品
科學比賽	- 配合小五級「力和與運動相關的現象」課題內容，安排學生進行水火箭比賽，在特定條件和限制下，設計出射程最遠的水火箭 - 分級舉辦班際科學常識問答比賽，增進學生的科普知識
科學體驗活動	- 配合小二級「生物的構造」課題內容，安排學生參與水耕種植體驗活動，了解植物的主要結構和生長條件 - 配合小五級「太陽和八大行星」課題內容，安排學生參與夜間觀星體驗活動，運用望遠鏡觀察一些主要星座及亮星 - 舉辦科學周／STEAM學習周，通過有趣的攤位遊戲和簡單的科學小實驗，增進學生的科普知識
科學講座	- 配合小四級「氣候與季節的轉變」課題內容，安排學生參與由大專機構、政府機構、非政府組織或不同環保組織提供的科學講座，認識全球增溫現象帶來的影響和減緩全球增溫的一些方法 - 配合小六級「物理變化與化學變化」課題中有關燃燒的學習內容，安排學生參與消防處提供的「社區應急教育講座」，認識遇到火警時的應變和求生技巧
戶外考察	- 配合小一級「生物的多樣性及分類」課題內容，安排學生前往郊野公園進行探究活動，觀察和拍照記錄香港常見的動植物 - 配合小五級「地球的歷史」課題內容，安排學生前往香港聯合國教科文組織世界地質公園考察，了解香港一些地貌形成的經過
參觀活動	- 配合小三級「地球的資源」課題內容，安排學生參觀水資源教育中心或濾水廠，了解香港食水過濾的過程 - 配合小六級「國家和世界的航天科技發展」課題內容，安排學生參觀太空館、愛國教育支援中心香港航天科普教育基地，了解航天科技和太空探索的最新發展

3.2.3 科學統一概念／跨學科概念

科學是一個系統化的知識體系，旨在通過觀察、實驗和邏輯推理來理解自然現象和事件。隨著知識的累積和技術的進步，科學研究越來越專門化¹，形成了各個不同的科學範疇和學科。各個學科之間的聯繫與相互作用，都可以追溯到一些基本的原則和法則，並揭示科學的本質²。科學統一概念／跨學科概念其實就是一些貫通科學領域和跨越學科界限的概念。這些概念工具可幫助學生理解不同科學範疇之間的聯繫和整體的連貫性，當中包括：

相關的科學統一概念／跨學科概念	說明
系統和組織	是觀察及描述各種相關及／或整體運作的現象的方法。 - 系統是由相關物件或組成部分建構的一個組織體系 - 組織是根據特定等級制度把事物置於一個結構框架的行動或過程
證據和模型	科學家利用證據和模型來理解、解釋及／或預測科學現象。 - 證據包括一些觀察結果、實驗及數據，可用以建構科學解說及作出預測 - 模型是用來展示真實系統、物件、概念或事件，可用作解釋、預測及研究真實物件如何運作。模型可以是實物模型、概念模型或數學模型 - 沒有一個模型是絕對正確，隨着新證據及／或新數據的發現，模型是可以被修正或淘汰
變化和恆常	變化和恆常描述科學現象的狀態。 - 變化是導致變更的過程 - 恆常是狀態不變，或系統內某些顯著的特質保持不變
形態與功能	形態與功能通常是互為關連的，物件的形態可以影響、解釋其功能，而物件的功能亦可以推測和解釋其形態。 - 形態是指物件的形狀和結構 - 功能是指物件、活動或工作所擔當的角色或所發揮的用途
物質與能量	探討自然界中物質如何發生變化的基本概念。 - 物質是指構成所有物體的東西，具有質量及體積，可以以不同的狀態（例如：固態、液態、氣態）存在。物質可以發生不同的變化，包括物理變化和化學變化 - 能量能驅動物質產生變化。能量以不同形式存在（例如：熱能、光能、動能、電能），並可在物體之間轉移或由一種形式轉化為另一種形式

¹ Irzik, G., & Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. In M. Matthews (Eds.) International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching. Dordrecht: Springer.

² Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. Journal of Research in Science Teaching, 40 (7), 692-720.

在教授小學科學科時，教師毋須向學生直接講授這些跨範疇的概念。然而，在規劃不同科學課題的學與教過程時，科組可參考這些科學統一概念／跨學科概念，訂定相關的關鍵提問，作為引領學生進行探究和思考的切入點。有關不同學習重點中相關的科學統一概念與關鍵提問的一些例子，請參考表四。

表四：不同學習重點中相關的科學統一概念／跨學科概念與關鍵提問的例子

學習重點	相關的科學統一概念／跨學科概念	關鍵提問例子
1MA2 描述日常生活物品的特性（例如：輕重、軟硬、有否彈性、是否透光）	系統和組織	如何按日常生活物品的特性把它們分類？
2LB1 知道生物和非生物的區別（例如：生物可以繁殖、生長和發育、對刺激做出反應；非生物則不能）		生物有哪些共同特徵？
3EB2 聯繫水的三態變化與一些常見的天氣現象（例如：雲、雨、雪、露）	證據和模型	製作一個模型，解釋雲和雨的現象。
5LB1 認識人體呼吸系統的主要部分（氣管、支氣管、肺）及其功能		製作一個模型，說明人體呼吸系統的運作。
3LC2 以青蛙、蝴蝶、狗和雞為例，認識不同動物在生命周期不同階段的變化	變化和恆常	動物的生命周期會經歷哪些階段？
4MB6 認識在不同時間的太陽光照射下影子長度和位置的變化		在不同時間的太陽光照射下，影子長度和位置的變化有甚麼規律？
2LB2 說出植物的主要結構和其功能（葉製造食物；根吸收水分和營養素並固定植物；莖支撐植物並輸送水分、食物和營養素）	形態與功能	植物有哪些不同的部分？它們有甚麼功能？
6MC1 認識三類槓桿（支點位於力點和重點之間、重點位於支點和力點之間、力點位於支點和重點之間）的應用		槓桿的支點、力點和重點位置如何影響它的功能？

學習重點	相關的科學統一概念／跨學科概念	關鍵提問例子
4LE3 描述簡單食物鏈中各種生物的角色（例如：植物自行製造食物、有些動物攝食植物、有些動物則捕獵其他動物）	物質與能量	有些動物通過攝食植物獲取能量，這些能量從何而來？
6MA3 知道燃燒需要氧氣，並會產生二氧化碳和水		為甚麼燃燒會產生光和熱？

在教授某一個課題時，教師以不同的科學統一概念作為切入點，可以引領學生從不同的方向和角度進行思考。例如在教授與植物的生長相關的課題時，可以針對不同的科學統一概念／跨學科概念，提出以下的關鍵提問：

表五：與植物的生長相關的關鍵提問

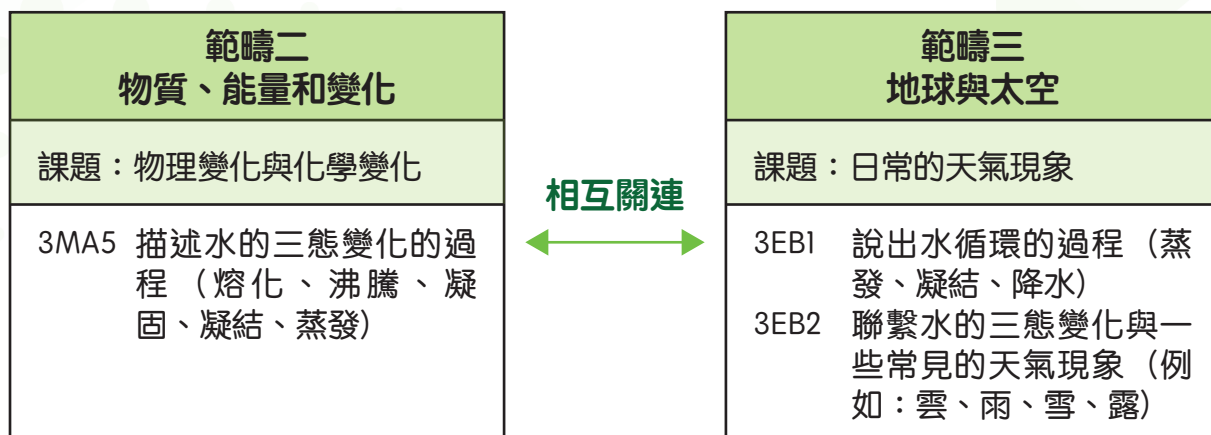
相關的科學統一概念／跨學科概念	關鍵提問例子
系統和組織	植物有哪些不同部分？如果缺少了某一部分，對植物有甚麼影響？
證據和模型	設計一個實驗，證明植物生長需要陽光。
變化和恆常	植物的生長從種子發芽開始，會經歷甚麼變化？
形態與功能	植物葉子的形狀，與它們的生長環境有甚麼關係？
物質與能量	植物從哪裡獲得能量生長？

3.2.4 學習範疇的橫向整合

在規劃小學科學科課程時，學校／教師需掌握四個學習範疇相互關連、環環緊扣的關係，從而在課程編排上作出相應安排。有些科學科的學習重點因知識系統的分類而分佈於不同的學習範疇，但在學生構建某一科學概念時，卻有著不可分割的關係。以小三級為例，3MA5「描述水的三態變化的過程（熔化、沸騰、凝固、凝結、蒸發）」屬於範疇二「物質、能量和變化」的學習重點，但它亦與範疇三「地球與太空」中3EB1「說出水循環的過程（蒸發、凝結、降

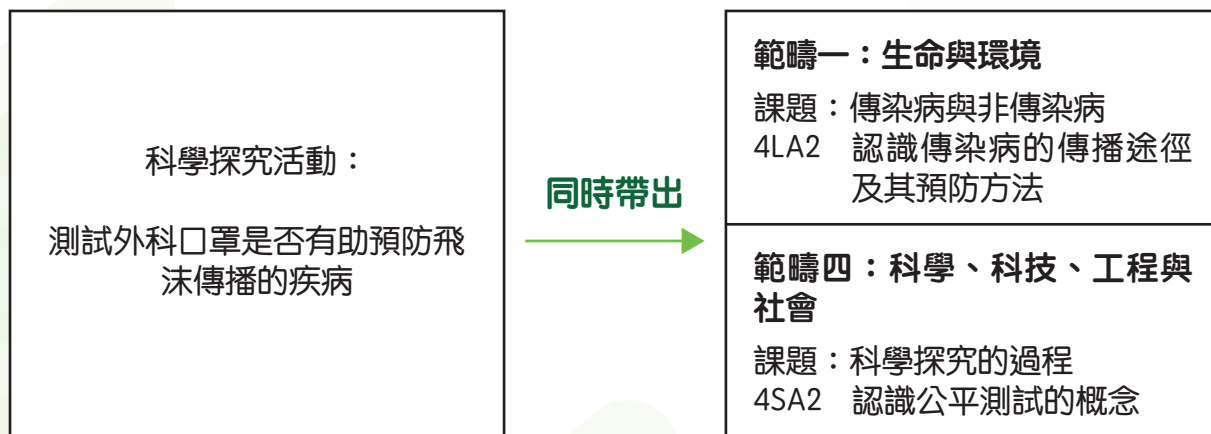
水)」和3EB2「聯繫水的三態變化與一些常見的天氣現象（例如：雲、雨、雪、露）」兩個學習重點相關，因此在編排教學大綱時，科組可以把這些相關的學習重點安排在一起施教。

整合不同範疇中相關學習重點的例子



此外，範疇四「科學、科技、工程與社會」中有一些涉及科學本質／科學方法、工程設計等相關的學習重點，這些學習重點對小學生而言較抽象，並不適宜以理論形式直述講授。在規劃小學科學科課程時，科組可以把這些較抽象的概念融入與範疇一至三的合適內容，加以整合，運用具體的情境或科學示例帶出相關的學習重點。以4SA2「認識公平測試的概念」的學習重點為例，科組不一定需要把它抽出作單獨的課題教授，反而可以配合範疇一至三中的相關課題，例如在「傳染病與非傳染病」課題中進行有關「測試外科口罩是否有助預防飛沫傳播的疾病」的探究活動時，引導學生思考在實驗過程中要確保哪些因素保持不變，才能獲得有意義的測試結果。

在科學探究活動中帶出不同範疇的學習重點的例子



在探討如何預防透過飛沫傳播的疾病時，教師可與學生進行以下探究活動，測試口罩預防透過飛沫傳播的疾病的功用。

活動步驟：把一張白紙設於前方100厘米外，使用盛載着顏色溶液的噴水瓶，分別在有口罩和沒有口罩隔阻的情況下向白紙噴濺，比較噴濺出來的顏色溶液在白紙上的多寡。

過程中，教師可與學生探討實驗設置的各種變量，思考在實驗過程中要確保哪些因素保持不變，帶出公平測試的概念。

要探究其影響的因素	有／沒有口罩隔阻
要觀察或量度的因素	噴濺出來的顏色溶液在白紙上的多寡
要保持不變的因素	☐ 有口罩隔阻 ☒ 噴水瓶與白紙的距離 ☒ 使用的噴水瓶 ☐ 噴濺出來的顏色溶液在白紙上的多寡

3.2.5 科學概念的縱向連繫

本課程強調螺旋式學習，配合學生的認知能力發展，同一個課題的內容會在不同的年級多次引入，每次引入時均會增加新的層次或深度，讓學生能夠在已有的基礎上進行更深入的探索。因此，科組在規劃課程時，需要考慮學生在科學概念的縱向連繫，了解學生在學習某科學概念前所需掌握的前備知識，以及其在該年級所需學習的深度。

以小四級4LE3「描述簡單食物鏈中各種生物的角色」的學習重點為例，教授這個概念必然涉及植物在食物鏈中的角色，但教師應引導學生探究至甚麼程度，必須參考學生已掌握的科學知識。參考小二級2LE1「知道植物需要光、空氣和水以提供生命過程所需的能量」的學習重點，教師可以在這基礎上引導學生從探究中構建「植物能夠自行製造食物」的概念。但教師並不需要在小四級引入「光合作用」的概念，因為學生仍不具備5MA1有關「空氣的主要成分」的知識，無法理解植物在光合作用的過程中吸收二氧化碳、釋出氧氣。這些部分在小六級的課程中才會涵蓋。由此可見，掌握螺旋式課程結構的邏輯順序，有助科組更清晰判斷每一級科學教學的層次和深度。

在施教任何課題前，教師不應假定學生已經掌握學習某科學概念所需的前備知識。教師可以通過提問，評估學生的已有知識，並據此調整學與教策略，有需要時可安排學生通過觀察、閱讀、蒐集資料等不同方式，先填補有關的知識空缺。

科學概念縱向連繫的例子

範疇一：生命與環境

主題		生態系統	
學習課題		生態環境	食物鏈
學生應能	小二	2LE1 知道植物需要（太陽）光、空氣和水以提供生命過程（生長、繁殖）所需的能量 2LE3 知道動物會對環境條件變化（例如：溫度、危險）作出反應	2LE2 知道動物透過攝食以獲取生命過程（生長和修復、活動、繁殖）所需的能量
	小四	4LE1 知道一些不同的自然環境（例如：熱帶雨林、溫帶草原、極地、沙漠） 4LE2 連繫常見的動植物與自然環境 4LE5 明白生態系統中的一些生物會因爭奪資源（例如：光、食物、生存空間）而相互競爭	4LE3 描述簡單食物鏈中各種生物的角色（例如：植物自行製造食物、有些動物攝食植物、有些動物則捕獵其他動物） 4LE4 辨識常見的捕食者與其獵物，並描述牠們之間的關係
	小六	4LE1 知道一些不同的自然環境（例如：熱帶雨林、溫帶草原、極地、沙漠） 4LE2 連繫常見的動植物與自然環境 4LE5 明白生態系統中的一些生物會因爭奪資源（例如：光、食物、生存空間）而相互競爭	6LE1 知道光合作用是植物製造食物的過程 6LE2 知道植物進行光合作用所需的條件（陽光、水、二氧化碳、葉綠素） 6LE3 說出植物的光合作用對其他生物的重要性

所需的前備知識

評估學生是否掌握

現正教授的學習重點

學生尚未學習的知識

範疇二：
物質、能量和變化

 5MA1 說出空氣的主要氣體成分及不同氣體所佔的比例

¹ Bruner, J.S. (2009). The Process of Education (Revised Edition). Cambridge, MA: Harvard University Press.

² Van Merriënboer, J.J.G., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. Educational Psychology Review, 14, 331–351.

³ Alexander, R.J. (2009). Towards a comparative pedagogy. In R.Cowen, & A.M. Kazamias (Eds.). International Handbook of Comparative Education. Dordrecht: Springer.

3.3 課程銜接

	與幼稚園教育的銜接	第一與第二學習階段的銜接	與初中科學課程的銜接
年級	小一至小二	小二至小五	小五至小六
認知發展階段	前運思期	具體運思期	形式運思期
認知發展特點	• 依賴具體的感官經驗來理解事物 • 尚未具備邏輯推理或抽象思考的能力	• 開始能夠進行邏輯思考 • 推理能力主要基於具體的事物和實際經驗，而非抽象概念	• 開始具備抽象思維和邏輯推理的能力，不再僅限於具體的經驗 • 能夠較有系統地進行思考，並能夠從多個角度分析問題 • 開始具備自我反思的能力，能夠評估自己的思維過程和學習成果
科學課程規劃重點	• 以具體經驗為基礎進行學習 • 重視多感官的學習方式 • 簡單的科學探究過程 • 運用圖像與符號作記錄 • 鼓勵發揮想像力和創意 • 把教學過程有系統地分拆成不同的小活動	• 通過實際操作理解科學概念 • 發展抽象思維的基礎 • 培養邏輯推理能力 • 促進協作與社交能力 • 延續對科學的好奇心和想像力	• 有系統的科學探究過程 • 逐步引入抽象科學概念 • 加強邏輯推理能力，發展科學思維 • 加強跨學科／範疇連繫和實際應用 • 促進自我反思和改善學習

3.3.1 與幼稚園教育的銜接

有別於小學階段的分科學習，學生在幼稚園階段並沒有經歷系統化的科學學習。幼稚園教育主要通過「大自然與生活」的學習範疇，發展幼兒的好奇心和探索精神，幫助他們掌握尋找知識的方法，並培育尊重、欣賞和珍惜身邊環境和大自然的價值觀和態度。在幼稚園階段，教師一般會鼓勵幼兒運用多種感官進行探索，以發現大自然的奇趣事物和現象，並探索這些現象與日常生活的關係。

建基於學生於幼稚園的學習經驗，在小學階段的科學學習應延續學生的好奇心和探究精神的發展，鼓勵他們繼續運用多元的方式探索周遭環境和事物，進一步培養對世界的好奇心和求知慾。與幼稚園不同的是，學生在小學階段將會開始接觸較有系統的科學學習過程，通過一些科學方法（包括提出問題、蒐集資料、進行驗證、分析結果等）進行探究，逐步建構科學的基本概念。

根據皮亞傑的認知發展理論^{6,7}，小一至小二的學生在認知發展上與幼稚園時期屬同一階段，即前運思期（Preoperational Stage）。在這個階段，他們主要依賴具體的感官經驗來理解事物，但尚未具備邏輯推理或抽象思考的能力。因此，在科學課程的規劃上，教師需要考慮他們的認知發展特點，以具體的感官經驗和多元的學習方式為基礎，幫助他們逐步建構科學知識。同時，課程應注重簡單的探究活動，發展學生的基本觀察與記錄能力，並鼓勵使用圖像和符號來輔助理解與表達。重點如下：

• 以具體經驗為基礎進行學習

由於小一至小二學生的思維仍以直觀經驗為主，科學課程應聚焦於具體且可感知的內容，而非抽象理論。因此，教師應使用較多的實物教具來輔助教學，並讓學生通過實際操作和觀察來構建科學概念，例如讓學生試試把沙子、石頭、方糖等不同物件倒進水中，觀察哪些東西會溶解於水中；或是以遊戲的形式去辨認或分類物件，例如進行「校園尋寶」遊戲，找出指定的物品，並按種類把它們放入自然物品和人造物品的籃子裡。

• 重視多感官的學習方式

小一至小二學生的學習需要通過視覺、聽覺、觸覺等多感官的參與來進行。因此，教師應鼓勵學生多運用五感觀察周遭事物，例如運用眼睛觀察自己的影子形狀和大小變化；運用耳朵聆聽不同物件所發出的聲音，分辨音量／音調的變化；或觸摸不同材質的物件，感受其粗糙或光滑的特性。這些方法能夠讓學生習慣留意身邊的事物，培養良好的觀察能力。

• 簡單的科學探究過程

儘管小一至小二學生尚不具備系統的邏輯推理能力，但教師可以引導他們進行簡單的科學探究，鼓勵他們基於生活中常見的自然現象和事物提出問題；或是基於生活經驗對探究結果作出預測，例如「太陽下山後，天空有甚麼不同？」

⁶ Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.

⁷ Schunk, D.H. (2019). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

為甚麼？」。他們亦可以通過比較、分類等方法，簡單整理探究過程所蒐集的資料。此外，教師宜鼓勵學生用自己的說話描述發現或嘗試解釋現象。這些簡單的探究過程能幫助學生逐步建立科學學習的基礎。然而，教師應避免在初小階段過份強調公平測試的重要，過早引入此概念可能會對學生造成負擔，甚至使學生對科學學習失去興趣^{8,9}。

• 運用圖像與符號作記錄

小一至小二學生已開始能使用圖畫、符號和文字來表達事物。教師可以讓學生運用這些工具幫助他們理解和記錄科學現象，包括使用圖畫來記錄探究結果或觀察到的現象，例如畫出所觀察的葉子的形狀和顏色；或使用簡單的符號和標籤來分類事物，例如用顏色標示哪些東西是有生命的。這些方法不僅能幫助學生有系統地整理資料，亦能培養他們記錄觀察所得的習慣。

• 鼓勵發揮想像力和創意

前運思期的學生具有豐富的想像力，課程設計應充分利用這一特點，鼓勵他們進行創造性思考。教師可以設計開放性的活動，讓學生自由發揮想像力，例如在教授磁鐵的課題時，讓學生設計一個能夠運用磁鐵特性的小玩具。此外，教師亦可以鼓勵學生創作與科學相關的故事或畫作，幫助他們將學習與創造結合，例如在教授有關日與夜的課題時，讓學生繪畫人們／動物在白天和晚上活動的圖畫。

• 把教學過程有系統地分拆成不同的小活動

小一與小二的學生的專注時間一般較短^{10,11}，約為10至15分鐘，因此教師在規劃科學課堂時，應把教學過程有系統地分拆成不同的小活動，並加強教師和學生及／或學生之間的互動，避免長時間單向講授，以維持學生對學習的專注力。這種教學方式亦與學生在幼稚園期間以活動學習為主的經驗較接近，有助他們逐漸適應小學階段的學習（有關科學課堂的規劃，請同時參閱4.2.3「科學課堂規劃」）。

⁸ Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of The Child*. New York: Basic Books.

⁹ Kuhn, D., & Dean, D. (2005). Is developing scientific thinking all about learning to control variables? *Psychological Science*, 16, 866-870.

¹⁰ Grabe, M. (1986). Attentional processes in education. In G.D. Pyle, & T. Andre (Eds.). *Cognitive Classroom Learning: Understanding, Thinking, and Problem Solving* (pp.49-82). Orlando: Academic Press.

¹¹ Cowan, N. (2022). Working memory development: A 50-year assessment of research and underlying theories. *Cognition*, 224, 105075.

3.3.2 第一與第二學習階段的銜接

學生的科學學習在小二至小五級進入另一階段。從認知發展而言，這個年紀的學生正處於具體運思期（Concrete Operational Stage），他們開始能夠進行邏輯思考，但他們的推理能力主要基於具體的事物和實際經驗，而非抽象概念。因此，在科學課程的規劃上，教師應考慮學生的認知特點，為學生安排互動性強且具趣味性的科學探究活動，以持續激發他們的好奇心和探究精神。

• 通過實際操作理解科學概念

根據學生於這個階段的認知特點，學生需要通過觀察、操作和實際體驗來理解科學概念。教師可以安排學生進行簡單的科學探究活動，例如種植植物，定期觀察並記錄植物生命周期的不同階段；或是進行在不同物料上拉動物件，測試影響摩擦力大小的一些因素。讓學生親自參與這些活動，能幫助學生將抽象的科學知識具體化，增強他們對有關概念的理解，建立穩固的學習基礎。

• 發展抽象思維的基礎

雖然具體運思期的學生尚未具備高度抽象的思考能力，但教師可以運用不同的思維工具，協助學生整理和組織不同科學概念，例如教師可以讓學生運用溫氏圖表達兩種不同類別動物特徵的異同，或是以時間線表達動物的生命周期。通過這些方法，學生能逐漸學會理解不同科學概念之間的關係，為他們的抽象思維發展奠定基礎。

• 培養邏輯推理能力

這個階段的學生能夠基於具體的事物和實際經驗作邏輯推理。因此，在科學學習的過程中融入邏輯思維訓練，對其認知發展十分重要。科學科中有不少課題均能為培養學生邏輯推理能力提供良好的切入點，例如在教授食物鏈的概念時，討論食物鏈頂層的動物數量減少，會對食物鏈下一層的動物數量產生甚麼影響；或是從不同時間的太陽光照射下影子長度和位置，找出當中的規律。這些教學策略均能培養學生的邏輯推理能力。

• 促進協作與社交能力

從這個階段開始，教師應多布置需要學生分組合作完成的學習活動。科學科有不少探究活動單靠一人之力難以完成，小組學習活動提供了讓學生學習與他人溝通和合作的能力。例如在製作太陽能蒸餾器的過程中，學生們需要蒐集資

料、討論方案、動手製作、進行測試、匯報成果等，這往往需要分工合作、處理分歧，從而共同完成任務，培養團隊精神。這個過程不但能促進他們的溝通和協作能力，亦讓他們學會聆聽與尊重他人意見。

• 延續對科學的好奇心和想像力

在這個階段，學生開始接觸稍微複雜的科學概念，同時面對更多課業或測考的壓力，如何延續學生對科學的好奇心和想像力，使他們保持學習興趣便變得相當重要。因此，無論是學與教活動、課業或評估設計，應保持多元和有趣，例如進行簡單的科學觀察、記錄和資料蒐集，避免安排以抄寫或題目操練為主的作業作為小學科學科的家課，以免過於困難、過多或枯燥的課業使學生失去學習科學的動力和興趣。

(有關如何設計課業，請同時參閱5.4.3「課業設計」的部分。)

3.3.3 與初中科學課程的銜接

在小五至小六級，課程設計需要為學生未來銜接初中階段的學習作準備。初中階段的科學學習強調加強學生的科學素養和培育其創新精神，其中包括科學思維、探究實踐、科學態度等，這與小學科學科的課程理念是一脈相承的。

從認知發展而言，小五至小六級的學生開始踏入形式運思期 (Formal Operational Stage)，並持續到初中以至成年階段。他們開始具備抽象思維和邏輯推理的能力，不再僅限於具體的經驗；並能夠較有系統地進行思考，並能夠從多個角度分析問題。學生開始具備自我反思的能力，能夠評估自己的思維過程和學習成果。因此，在科學課程的規劃上，教師可以開始引入一些相對抽象的科學理論和模型，幫助學生理解更複雜的概念；在科學探究方面，則可以嘗試讓學生提出假說，並進行驗證，同時提供機會讓學生把科學知識應用到真實生活情境，增強他們邏輯推理和應用知識的能力。

• 有系統的科學探究過程

這個年紀的學生開始具備思考假設性情境的能力，亦可以運用有系統的方式分析和整理資料，因此教師可以安排學生嘗試自行設計實驗，進行較有系統的科學探究。例如在教授導致金屬腐蝕的必要條件時，教師可以讓學生提出假說，然後驗證所提出的假說是否正確。同時，教師亦可進一步鞏固學生對公平測試的理解，包括分辨探究過程中涉及的因變量、自變量和控制變量。

• 逐步引入抽象科學概念

教師可以在這階段的科學課程逐步引入一些較抽象的科學理論和模型，幫助學生理解更複雜的科學概念。教師可以引用一些學生已熟悉的科學現象，進一步帶出一些抽象的科學概念，例如以水的凝結和蒸發及燃燒為例子，說明可逆轉和不可逆轉的變化的概念；又或建立科學模型以闡述一些科學現象的變化規律，例如設計模型解釋太陽、地球和月球的相對運動方式，發展學生的抽象思維。

• 加強邏輯推理能力，發展科學思維

科學思維（如邏輯推理）能力對學生在中學階段的學習非常重要。在小五至小六級，教師可以圍繞不同的科學概念，引領學生進行合符邏輯的思辯、推理和分析，或通過有系統的提問，逐步廓清學生的科學概念，加強他們的邏輯推理能力，發展科學思維。（有關如何運用提問啟發學生思考，請同時參閱4.3.2「提問和回饋」。）

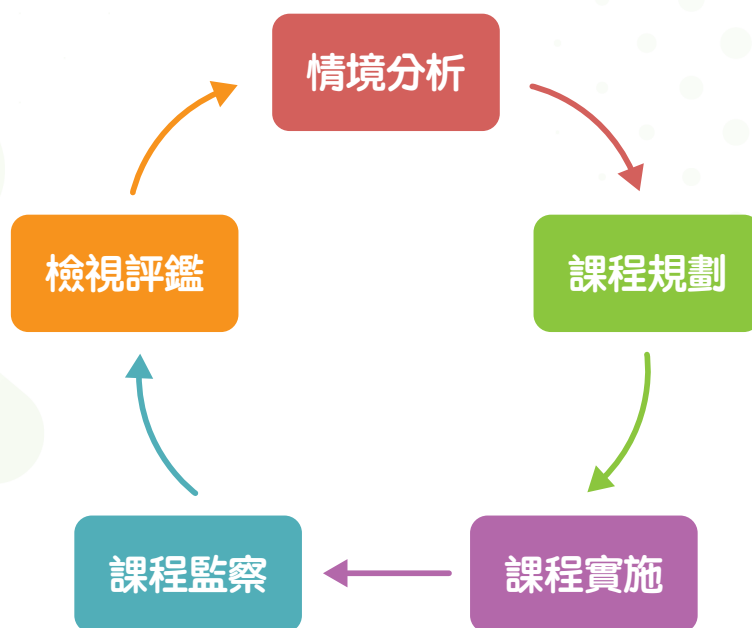
• 加強跨學科／範疇連繫和實際應用

在現實生活中，不少的問題並不能依靠單一學科的知識解決。在高小以至初中階段，學生在不同學科的學習上已有一定基礎，在課程設計上需更加重視跨學科／範疇連繫和實際應用。科學知識往往與其他學科／範疇密切相關，特別是STEAM相關科目。科學科教師可以與其他學科的教師協作，設計跨學科的專題式學習，讓學生有機會綜合運用他們在不同學科所學的知識解決問題。（有關如何設計專題式學習，請同時參閱4.2.2「多元學與教策略」有關專題式學習的部分。）

• 促進自我反思和改善學習

小五至小六級的學生具備更佳自我反思的能力。在科學課程的規劃上，教師應讓學生在學習過程上有更多的參與，促進他們自我反思和改善學習。通過安排多元化的科學學習與評估活動，例如撰寫科學日誌、科學學習歷程檔案等，學生能夠在學習過程中持續檢視自己的學習情況，反思並調整學習策略，發展自主學習能力。此外，在安排學與教活動時，教師可為學生提供更多彈性，設計更大自由度、更具開放性的科學探究和工程設計活動，以增加學生對學習的擁有感。

3.4 課程的規劃、推行與評鑑循環



課程的規劃、推行與評鑑循環有助學科不斷完善。在規劃小學科學科的課程時，應配合學校發展周期的關注事項，因應學生的學習能力、需要和興趣，調適課程大綱和教學進度，採用合適的學與教的策略和安排相關的學習活動，讓學生有效學習科學，達至課程目標。科組亦有責任監察課程的落實情況，評估教學成效及學生的學習情況，以回饋課程整體規劃。

3.4.1 課程規劃的過程

學校應通過情境分析，檢視其在科學教育方面的現況，就小學科學科的課程和未來發展作整體規劃。有關過程簡述如下：

- 以科學科（小一至小六）課程指引為基礎
 - 參考課程理念、宗旨、設計原則、課程結構
 - 制定學習目標、課程重點及必須學習內容
 - 設計適合的教學和評估策略
- 檢視學校科學教育的現況
 - 進行「強弱機危」分析
 - 評估目前的科學教育狀況
 - 識別課程實施過程中可能出現的問題及挑戰
 - 提出相應的解決方案

- **擬定課程發展方向和發展策略**
 - 根據自身的優勢和不足決定未來發展方向
 - 制定短期及長期的發展目標
 - 設定具體策略以指導課程規劃
- **擬定成功準則及相應的評估方法**
 - 制定成功準則以評估發展目標和策略的成效
 - 設定評估方法以客觀衡量達成課程發展目標的情況
- **評估推行時間，就人手和所需資源作出安排**
 - 根據學校環境和現況評估推行時間
 - 安排所需的人力資源和其他支持資源

3.4.2 課程的實施與監察

在課程落實期間，持續的監察有助學校及早發現問題、修正發展方向，對課程的有效施行相當重要。相關重點簡述如下：

- **向科任教師提供清晰的工作指引和要求**
 - 定期召開會議，明確傳達工作目標、策略和要求
 - 傳閱教育局的相關課程指引及安全手冊
 - 分發校本指引和教師須知，讓教師了解具體要求
 - 分享優質的教學和評估設計
- **為學科團隊提供足夠的資源支援**
 - 妥善管理科學室，確保教具和教學輔助設備的有效使用
 - 建立共享教學資源庫，便利教師獲取所需資料
 - 建立教具和教學輔助設備存放和借還機制
 - 適當引入外間或社區資源
- **加強教師專業培訓**
 - 提供示範課，分享有效的教學策略和活動設計，供科任教師參考
 - 安排共同備課，幫助各科任教師掌握相關的教學策略
 - 組織同儕觀課和議課，提升科任教師的教學效能
 - 鼓勵科任教師參與相關教師專業培訓活動，促進專業成長

- **持續監察推行情況**

- 審閱教學進度、教學計劃和共同備課紀錄，以評估實施情況
- 檢查課業和評估設計，確保其符合教學目標
- 進行觀課和評課，了解課堂教學的真實情況
- 審閱活動計劃和報告，了解活動的效果
- 定期召開會議，檢視整體工作進展，確保各項任務的順利推進

- **評估並修訂計劃**

- 分析從不同渠道蒐集的資料和數據，包括評估資料、活動報告等
- 檢視結果並按需要修訂計劃
- 按需要進行工作檢討會議，進行深入討論和反思，以便調整未來的工作方向

3.4.3 課程檢討

學校應以多元的方式蒐集有關課程落實的資料和數據，檢討課程的實施情況，從而回饋未來的課程規劃¹²。相關重點簡述如下：

- **從不同渠道蒐集資料**

- 定期收集教學進度、學生評估結果和活動報告，作為檢討的依據
- 邀請學生、家長和教師提供回饋，了解各方對課程的看法和建議

- **分析資料和數據**

- 對蒐集所得的資料進行分析，找出課程中的優勢與不足
- 檢視學生的學習成效，評估課程目標的達成情況

- **組織檢討會議**

- 召開課程檢討會議，邀請相關教師參加，討論分析結果
- 確保討論對焦課程發展目標，檢視是否符合當初訂定的成功準則

- **修訂課程計劃**

- 根據檢討結果，必要時調整課程內容、教學策略和評估方法
- 確保修訂計劃能夠針對存在的問題提出具體的改進措施

- **持續追蹤與評估**

- 對修訂後的課程進行持續監察，以評估改進的效果
- 定期回顧和更新檢討流程，確保其符合學校的發展需求和教育政策

¹² Kirschner, P.A., Hendrick, C., & Heal, J. (2022). The many faces and uses of assessment. In P.A. Kirschner, C. Hendrick, & J. Heal (Eds.). *How Teaching Happens: Seminal Works in Teaching and Teacher Effectiveness and What They Mean in Practice*. Oxon: Routledge.



第四章 學與教

第四章

學與教

本章就小學科學科課程的有效學與教提供指引。本部分應與《小學教育課程指引》分章四「有效益的學與教」一併閱讀。

思考問題：

1. 面對不同學習風格的學生，教師應如何引起他們對科學的學習動機和興趣？
2. 教師應採用怎樣的學與教模式，以培養學生科學探究和工程設計的能力？
3. 在安排科學相關的專題式學習時，教師應如何設計具開放探究空間的活動，同時提供足夠的指引，輔助學生完成學習任務？
4. 教師如何通過有效的提問，提升學生的科學推理和邏輯思考能力？



4.1 主導原則

本課程強調通過多元、有趣的學習經歷，讓學生留意日常生活中常見的科學現象，並理解背後的科學概念。在小學階段，學生毋須學習艱深的科學理論或死記硬背科學事實和詞彙，這種方式不但無助培養學生的好奇心，甚至會帶來反效果。因此，科學知識的獲得不再只是通過教師單向講授，而是以「學生為本」的探究式學習，讓學生能夠在教師的引導下探索和發現知識，並在真實的情境中應用所學解決問題。在這個過程中，教師需要擔當不同的角色，如資源提供者、促進者、輔導者、評估者、楷模及學習夥伴，或以上角色的混合。而學生在一些情況下可以是聆聽者，但更多的時候，他們在學習上會擔當更積極主動的角色，成為知識的共同建構者、資料搜尋者或問題解決者。

教師可參考以下一些適用於本課程的學與教主導原則：

- 清晰明確的學習目標
- 引發學生的好奇心和學習興趣
- 建基於學生的已有知識和經歷
- 連繫學生的日常生活經驗

- 多元的學習與教學活動
- 優質的課堂互動和學生參與
- 促進學生自主學習的能力
- 鼓勵探索並促進學生從經驗中學習
- 提供機會讓學生應用所學的科學知識
- 有效的回饋和評估
- 靈活運用各種學與教資源
- 善用資訊科技進行學習
- 照顧學生的多樣性

4.2 取向與策略

4.2.1 學與教的取向

傳統上，教師較傾向依循教科書的鋪排及範例直接教授知識。然而，隨著教育理念的轉變，教師開始轉向以學生為中心的教學方法。教師因應學生的興趣、學習需要和生活經驗，鼓勵他們通過提出問題、進行探究、蒐集數據、分析結果等科學過程，主動探索、發現和建構知識¹，從而培養學生的科學素養。

近年，教育學者提倡 ICAP 框架²，是以學生為本的認知互動理論，由互動學習(Interactive)、構建學習(Constructive)、主動學習(Active)和被動學習(Passive)四個類別的學習模式組成。ICAP 框架學習模式的相對學習效果依次為互動學習、構建學習、主動學習、被動學習。值得注意的是，學生並非只以單一模式學習。教師在規劃課堂時，可以採用不同學習模式的組合。有關「在科學課堂上以 ICAP 模式設計學習活動的示例」，請參考表一。

表一：在科學課堂上以 ICAP 模式設計學習活動的示例

學習重點：	
2LE1 知道植物需要(太陽)光、空氣和水以提供生命過程(生長、繁殖)所需的能量	
被動學習(P)	學生觀看一段有趣的植物生長影片，了解植物生長需要陽光、空氣和水。
主動學習(A)	學生在教師的指導下種植綠豆，定期記錄植物的生長高度和葉片數量，親自觀察植物的生長過程。
構建學習(C)	學生整理植物生長高度和葉片數量的觀察記錄，繪畫一張簡單的圖畫，介紹它的生長過程。
互動學習(I)	學生在教師的指導下分組討論種植綠豆的經驗，分享彼此觀察的異同，歸納關於植物生長的知識。

¹ Bruning, R.H., Schraw, G.J., & Norby, M.M. (2011). Cognitive Psychology and Instruction. Boston, MA: Pearson.

² Chi, M.T.H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. Educational Psychologist, 49(4), 219-243.

4.2.2 多元學與教策略

要達致有效的學習，教師須因應學生的學習風格、能力和需要，配合不同的學習內容和情境，靈活運用多元的學與教策略³，把科學知識與學生的日常生活和實際經驗相連結⁴，引發他們對科學的學習動機和興趣；並引導學生主動提問、探究和發現，培養他們的好奇心和主動學習能力⁵，使學習更具意義和可應用性。一些常見的科學學與教策略包括：

1. 資料蒐集、整理和分析

讓學生通過觀察、實驗或調查等方式蒐集資料，然後指導他們整理和分析資料，從中發現規律和趨勢。

2. 促進思考的提問

提出具啟發性的問題，激發學生深入思考，引導他們建立科學思維和培養邏輯思考能力(請同時參閱 4.3.2 「提問和回饋」)。

3. 小組學習和討論

鼓勵學生進行小組學習，通過互相交流和合作，促進彼此之間的學習和理解，同時培養學生溝通、協作等共通能力。

4. 科學探究與簡單實驗

鼓勵學生進行科學探究和簡單實驗，通過實踐和驗證加深對科學概念的理解，發展科學過程技能，並建立以證據為本的科學態度(請同時參閱 2.4.1 「科學探究」)。

5. 設計與製作

讓學生進行科學相關項目的設計與製作，培養他們的創造力和動手能力，加深對科學原理和工程的理解(請同時參閱 2.4.2 「工程設計與創新」)，發展工程實踐和解決問題的能力。

6. 專題式學習 (Project-based learning / PBL)^{6,7}

專題式學習一般是指學生在教師的指導和輔助下，積極參與解決真實情境的問題或解答較複雜的問題的學習過程。這個過程可能橫跨一段時間，由數星期至一個學期不等，要求學生通過主動探索和研究、與他人溝通和合作解決問題，從中學學習相關的知識和技能。這種學習方式並非只是要求學生就某一主題蒐集和整理資料，更加強調學生在過程中的自主性和創造力，並以解決問題或提出解決方案為目標。

³ Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., & Willingham, D.T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14 (1), 4-58.

⁴ Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45 (2), 169-204.

⁵ Dede, C. (2010). Comparing Frameworks for 21st Century Skills. In J. Bellanca, & R. Brandt (Eds.). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington: Solution Tree.

⁶ Laverick, E. K. (2018). *Project-based learning*. TESOL International Association.

⁷ 夏雪梅. (2020)。在學科中進行項目化學習：國際理解與本土框架，教育研究與評論，6，11-20。

表二：「專題式學習」與一般研習方式的分別

	一般研習方式	專題式學習
學習重點	4LE2 連繫常見的動植物與自然環境	
題目例子	蒐集有關在熱帶雨林、溫帶草原、極地和沙漠生活的動物的資料，製作專題報告	根據（某小動物）的生活習性和牠所處的自然環境，為牠設計一個居所，並製作模型
取向	• 以知識為本	• 以解難為目標
學習成果	• 多有固定答案 • 多以文字報告方式呈現	• 不一定有固定答案 • 可以多元方式呈現
學習時間	一般時間較短	一般時間較長

專題式學習鼓勵學生自主進行探究，過程中教師需要提供合適的輔助和支援，在必要時導正學生探究的方向，但又不宜加入太多限制。因此，教師可在學生進行專題式學習的不同階段與學生檢視其探究進程，並給予意見和支持。教師可參考以下的專題式學習例子：

表三：小四級「設計一個讓（某小動物）居住的飼養箱」專題式學習例子

情境： 志明飼養了一隻（某小動物），希望為牠設計一個舒適的居所。你可以運用在科學科學到有關動物和環境的知識，幫助志明設計（某小動物）的居所嗎？	
相關學習重點： 4LE2 連繫常見的動植物與自然環境	
學習過程：	
預備階段	• 安排學生分組 • 蒐集有關（某小動物）的生活習性和一般市面上飼養箱的設計 • 就蒐集所得的資料進行整理和分析，並討論設計方案
構思方案	• 提出初步的設計方案，例如： 1. 調節飼養箱內溫度的方法（例如運用不同物料作模型屋頂、加設通風位置） 2. 飼養箱的尺寸、物料、形狀等具體資料 3. 讓（某小動物）進食和喝水的位置 4. 模擬自然環境的佈置
製作模型	• 搜集物料並按照方案製作模型
測試方案	• 提出測試的方法 • 進行測試並分析結果 • 提出改良方案
成果展示和反思	• 向同學介紹小組提出的方案或模型 • 反思學習過程
學習成果展示： 模型、口頭匯報	

7. 實地考察／戶外探索

帶領學生到戶外進行實地考察和探索，為學生提供直接觀察、感受和接觸大自然的機會，同時讓他們通過親身經歷和體驗大自然之美，培養愛護環境和尊重生命的價值觀和態度（建議考察／參觀地點參閱2.5.1各範疇不同學習重點的「建議的學與教活動」）。

8. 從閱讀中學習／跨課程閱讀

鼓勵學生通過閱讀科學相關的文章、書籍和多媒體來拓闊知識；或配合專題式學習／科學探究／設計與製作／實地考察進行主題閱讀，促進跨學科學習和思考，並提升他們學習科學的興趣。

9. 運用資訊科技進行學習

在各種輔助教學的資訊科技中，互動式模擬對於學習一些無法通過動手探究或難以蒐集一手資料的現象很有幫助。例如在教授晝夜和季節的形成與地軸傾斜、地球自轉和公轉的關係時，一個能夠同時展示地軸傾斜、地球自轉和公轉，並讓學生調較地球視圖的方向，以及操控地球在公轉軌道上移動的三維模擬，比起二維的圖像，能讓學生更好地觀察整個過程中的變化和規律，從而更深刻地理解相關概念。教師亦可以運用具有可調較地軸傾斜角度功能的互動式模擬，讓學生探究「如果地軸傾斜90度會發生甚麼情況？」等假設性問題，培養學生的科學推理和邏輯思考能力。

虛擬實境（Virtual Reality，簡稱VR）技術能提供沉浸式的學習體驗。一些學生在現實中無法直接觀察和前往的地方（例如：人體系統、月球表面、火山爆發），亦可以通過VR以第一身角度觀察；而某些具危險性或成本高的探究活動（例如：燃燒實驗、觀察極地環境），VR亦提供了安全且低成本的替代方式。此外，世界各地和本港有不少博物館／展覽館／自然生態園區均設有VR導覽，為科學學習開啟了更多可能。

通過科學探究、小組討論等方式學習科學，比直接講授需要更多課堂時間，因此善用「翻轉學習」的教學策略變得重要。若學生能在科學課前有更充足的準備，將有助課堂上的科學探究活動順利進行。例如教師可以安排學生於課前觀看多媒體學習材料，概述探究活動的步驟、示範使用儀器的技巧、提示學生需要注意的安全預防措施、回顧相關的科學概念等，讓學生做好課前準備。

科學教師亦可以運用微控制器、傳感器和相關電路元件，幫助學生進行科學探

究活動，例如學生可能尚未學習某個物理量（例如光強度、速度），卻需要在進行實驗時量化測試結果以作比較（例如比較模型屋內的光強度於窗戶有否貼上反光玻璃貼的分別；比較模型車在不同物料的斜板上滑落的速度），教師便可以運用微控制器、傳感器和相關電路元件，提供該實驗所需物理量的一個相對值。

在高小階段，教師可以因應學生的能力，安排他們運用人工智能的軟件或平台輔助學習，例如在進行工程實踐相關的學習活動時，教師可以指導學生運用人工智能的軟件或平台，根據學生所提出的設計方案製作效果模擬圖；或在進行專題式學習的過程中，運用人工智能的軟件或平台，檢視學生所提出的探究方法的可行性或限制。更多有關人工智能在小學科學學與教的應用，請參閱6.4.2「資訊科技」中有關生成式人工智能的內容。

4.2.3 科學課堂規劃

良好的課堂規劃是有效學與教的關鍵。通過精心設計的學習活動，教師能夠激發學生的好奇心和學習興趣，促進課堂互動和學生參與，並確保教學內容有系統地呈現。在規劃課堂時，教師可以參考以下步驟：

1. 訂立課堂學習目標和內容

根據學習課題，並考慮學生所具備的前備知識、實際水平和學習需要，訂立清晰的課堂學習目標和內容，包括在完成本節課時學生應該掌握的知識和技能，並融入相關的價值觀教育元素。

2. 擬定學與教策略

根據學生特點和學習課題的性質，擬定合適的學與教策略，如資料蒐集、科學探究、小組討論等，同時思考如何提供鷹架 (scaffolding)，協助學生掌握關鍵的科學概念。

3. 設計課堂流程

按照所擬定的學與教策略，設計具體的課堂流程。在規劃不同環節的活動時，教師可以參考不同的教學模型，例如「引入 (Engage)、探索 (Explore)、解釋 (Explain)、延伸 (Elaborate)、評估 (Evaluate)」(5E) 模型⁸。值得一提的是，教師毋須在單一課堂完成所有教學階段，需因應不同的課題，安排適當數量的課節。

⁸ Bybee, R. W. (2015). The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments. Arlington, Virginia: NSTA Press.

- **引入 (Engage)**：激發學生興趣，引入學習課題，啟發學生提出問題，並了解學生的前備知識，識別知識鴻溝
- **探索 (Explore)**：讓學生通過動手動腦的學習活動，以及與同儕溝通協作，主動探索新的概念
- **解釋 (Explain)**：引導學生分析和總結探索成果，有系統地進行科學推理，解釋相關的科學概念
- **延伸 (Elaborate)**：設計延伸學習活動，為學生提供應用所學解決問題的機會，協助學生建立深層理解
- **評估 (Evaluate)**：觀察學生的學習表現，為學生提供回饋，並調節教學策略

表四：運用5E模型設計課堂流程的例子

學習重點：6MC1 認識三類槓桿（支點位於力點和重點之間、重點位於支點和力點之間、力點位於支點和重點之間）的應用	
引入 (Engage)	• 準備數種不同長度和重量的槓桿，如鐵鍬、撬棍等，展示予學生觀察。 • 提出問題：這些物品有甚麼功能？它們是如何運作的？
探索 (Explore)	• 分組進行探究活動：讓學生使用不同長度的槓桿，探索它們在移動重物時的區別。學生記錄觀察結果，如實匯報，並思考影響槓桿作用的因素。 • 分組討論探究結果，並提出初步的槓桿原理解釋。 • 學生設計新的實驗，進一步驗證自己的猜想。
解釋 (Explain)	• 教師讓學生分享在探索階段的發現，並引導學生理解槓桿的基本原理，以及力點、支點等概念。 • 運用圖示，有系統地解釋槓桿的工作原理，並與學生的實驗結果進行對比。 • 舉例說明槓桿在日常生活中的應用，如瓶蓋開啟器、撬棍、指甲剪等。
延伸 (Elaborate)	• 佈置小組任務：讓學生設計一個利用槓桿原理解決實際問題的裝置，如簡易起重機、開罐器等。 • 鼓勵學生發揮創意，並運用所學的槓桿原理進行設計。 • 學生進行小組展示及匯報，討論設計方案的優缺點。
評估 (Evaluate)	• 觀察學生在探索和討論中的表現，評估學生對槓桿原理的理解和掌握情況、動手能力、創新思維和團隊合作等。 • 鼓勵學生反思所學，總結學習過程中的收穫和困難，培養學生的自省能力。

4. 準備教學資源和工具

因應擬安排的學習活動，準備所需的教學材料、實驗工具、多媒體設備等，確保教學環境和資源能夠滿足課堂設計的需要，並考量安全和進行風險評估，有需要時預備安全措施和保護工具。如需進行實驗，須在備課時先行試驗，以預計完成所需的時間，同時了解操作難點、重要技巧和潛在危險。有關科學課堂的安全事宜，請參閱第六章「學與教資源」中有關「安全管理」的內容和《小學科學科安全手冊》。

5. 施教並蒐集回饋

按照設計的流程開展課堂教學，觀察學生的互動和反應，按實際需要調整教學方式和步伐，同時蒐集學生的學習顯證和回饋⁹，為下一次課堂規劃作準備。

6. 反思與優化

對課堂規劃和實施進行總結，分析優缺點，找出改進空間。根據所得的回饋和實際教學效果，優化課堂規劃和教學策略。

通過循序漸進地遵循這些步驟，教師可以規劃有系統、高效的課堂，以提高教學品質和學生的學習體驗。在實際施教的時候，教師應保持靈活，根據實際情況及時調整¹⁰，確保課堂教學目標得以實現。

4.3 互動

互動是科學學習經驗的核心組成部分。有意義的生生及師生互動能夠提升學生的學習動機，幫助他們更積極參與課堂學習活動，同時鼓勵學生在探究過程中思考、討論和表達想法，更深刻理解相關的學習概念，從而建構科學知識。此外，學生亦可以藉與他人合作解決問題，發展協作、溝通和解難能力。

4.3.1 提供學習鷹架¹¹

鷹架是指教師為學生提供適切的支援和指導，輔助他們完成具有挑戰性的任務或達至學習目標的過程。鷹架的設置應該根據學生的能力和學習需要作出調整，目的在於為學生提供足夠的支持克服學習過程中的困難和障礙，同時亦不能給予過多的幫助，令學習任務失去挑戰性，減少了學生面對挑戰和解決困難的機會。有效的鷹架設置能讓學生在支持漸漸減少下，逐步掌握新的知識和技能，最終獨立地完成任務或達至學習目標。通過這種方式，教師可以確保所有

⁹ Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81-112.

¹⁰ Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*. New York: Basic Books.

¹¹ Murphy, C. (2022). *Vygotsky and Science Education*. Cham: Springer International Publishing AG.

學生，不論其已有知識或技能水平如何，都獲得積極參與學習核心學科概念所需的支持，從而培養學生的學習信心和解決問題的能力。以下是一些在小學科學課堂上提供鷹架的常見方式：

- 把複雜的任務分割為數個較易掌握的任務
- 鼓勵學生運用較有效的方式(例如不同的思維工具)思考
- 提供合適的工具、設備或科技，使任務的某些部分較易完成
- 示範正確運用工具的方法
- 維持學生的動機，直至他們完成任務
- 給予有助完成任務的明確指示
- 適時就學生的學習進程給予回饋

表五：在科學課堂上為學生提供鷹架的示例

1. 把複雜的任務分割為數個較易掌握的任務：

在進行有關植物生長的探究活動中，把任務分割為：準備土壤、種植種子、每日澆水、記錄生長數據等步驟，使學生可以逐步完成探究活動。

2. 鼓勵學生運用較有效的方式思考：

在教授有關水循環的課題時，指導學生運用示意圖來展示蒸發、凝結、降水的過程，幫助學生更有系統地理解水的三態變化。

3. 提供合適的工具、設備或科技：

在教授有關天氣變化的課題時，提供溫度計、雨量計和風速計，使學生可以實際測量和記錄天氣數據，從而更容易理解抽象的氣象概念。

4. 示範正確運用工具的方法：

在教授有關植物細胞的課題時，示範如何正確使用顯微鏡觀察植物細胞，包括如何放置樣本、調整儀器和記錄觀察結果。

5. 維持學生的動機，直至他們完成任務：

鼓勵學生在科學學習記錄冊上設定階段性的小目標，並在完成該目標時給予貼紙作為獎勵，以此激勵學生持續投入學習。

6. 給予有助完成任務的明確指示：

在進行科學探究或工程設計活動之前，為學生提供詳細的步驟說明和安全指南，讓學生早作準備。

7. 適時就學生的學習進程給予回饋：

在進行專題式學習時，在資料蒐集、科學探究、分析資料、提出總結等不同階段，安排時間與學生作小組面談，了解他們的探究進展，並提供及時的回饋，導正專題式學習的方向。

4.3.2 提問和回饋

高質素的提問和回饋在科學學與教中十分重要，有助培養學生的科學推理和邏輯思考能力，促進他們的深層次學習和理解。教師在設計課堂提問時，可以參考經修訂的認知領域教育目標分類¹²：記憶、理解、應用、分析、評價和創造。在科學教學的過程中，教師的提問應以啟發學生思考為目標，而非純粹以記憶類型的問題測試學生是否記得某些科學事實或資料。教師亦可以多運用開放式提問，評估學生對某科學概念的理解，從而調節教學步伐和方式。

表六：探究物料的摩擦力時運用不同類型提問的例子

問題類型	例子
記憶	- 甚麼是摩擦力？ - 哪些因素會影響摩擦力的大小？
理解	- 為什麼不同物料會產生不同的摩擦力？ - 物料表面的粗糙程度如何影響摩擦力？
應用	- 如何設計實驗來比較不同物料之間的摩擦力？ - 根據實驗結果，你會如何選擇合適的物料用於(某種特定用途)？
分析	- 物料表面的粗糙度、重量等因素如何影響摩擦力的大小？ - 在實驗中你觀察到的摩擦力變化規律是否符合你的預期？為什麼會出現偏差？
評價	- 評價你的實驗設計是否合理有效。還有哪些需要改進的地方？ - 為甚麼我們要探究摩擦力？未來還有哪些相關的研究方向值得進一步探索？ - 評價你和其他同學的數據是否合理。為什麼？
創造	- 試運用你在探究物料的摩擦力時所學的知識，設計一雙具防滑功能的拖鞋。 - 就摩擦力這個課題，你還有甚麼想知道？可以設計一個簡單實驗找出答案嗎？

科學推理與提問

科學推理的過程通常是透過層層遞進的提問展開的，因此教師應在備課時細心思考提問的方式和順序¹³，同時考慮學生可能提出的答案，為課堂的對答和推理過程做好準備。教師可以先讓學生表達自己對某一概念的認知，然後運用追

¹² Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J.D., & Wittrock, M.C. (Eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Boston, MA: Allyn & Bacon.

¹³ Shapiro, B. (2015). Questioning for teaching and learning in science. In R. Gunstone (Eds.) Encyclopedia of Science Education. Dordrecht: Springer.

問(引導學生進一步說明想法)、轉問(邀請另一位學生就同學的答案給予意見)、設問(提出早已預設答案的問題)、反問(以疑問方式引發學生反思)等技巧，暴露其在科學概念的認知上與事實的矛盾(例如學生可能會誤以為在地球上某一高度掉下物件時，比較重的物件會較快著地，但實際試驗後發現事實並非如此)，藉此引發學生解決這個認知衝突的動機，並帶領學生進行思辯和分析，逐步廓清學生的科學概念。

在這個過程中，教師應向學生提供及時、具體的回饋，幫助學生了解自己的學習進程，並意識到其不足之處，從而作出改善。在給予學生回饋的時候，教師可以先肯定學生的表現，增強他們的學習動機和自信心；同時提供具建設性的改進建議，讓學生知道自己改進的方向，及時調整學習策略和方法。有效的回饋能夠促使學生進行深層次的思考和學習，更深刻地理解一些關鍵的科學概念。

表七：通過層層遞進的提問廓清學生科學概念的例子

角色	對答內容	技巧
教師	同學有試過在室外晾曬衣服嗎？在晾曬衣服的時候，你觀察到衣服有甚麼變化？	以日常生活現象作切入點，引導學生說出所觀察到的可見變化。 (開放式提問)
學生A	濕的衣服會慢慢變乾。	
教師	在這個過程中，衣服上的水去了哪兒呢？	嘗試讓學生就所觀察到的日常生活現象作解釋，從而了解他對相關科學概念的認知。
學生A	因為太陽照射很熱，令水消失了。	
教師	水真的消失了嗎？	對學生的說法提出質疑 (反問)
學生A	嗯……水可能是去了空氣。	
教師	為甚麼你認為太陽的熱會令衣服上的水去了空氣？再說說你的想法。	引導學生進一步說明他的想法。 (追問)
學生A	因為水吸了太陽的熱。	
教師	水的形態有沒有因此而改變呢？	引導學生用科學語言表述他的想法。
學生A	濕衣服的水吸了太陽的熱後變成了水蒸氣。	
教師	你說得很準確。你知道這個水的形態變化過程叫甚麼嗎？	
學生A	蒸發。	

角色	對答內容	技巧
教師	非常好。那麼在沒有陽光的情況下，濕衣服可以晾乾嗎？	具體地讚賞學生，肯定其學習表現；同時帶出一些常見的錯誤概念。 (反問)
學生A	不可以。	
教師	換句話說，你認為陽光是水從濕衣服表面蒸發成水蒸氣的必要條件。其他同學是否同意？	邀請其他學生就同學的答案給予意見。 (轉問)
學生B	我家是在晚上晾衣服的，有些衣服到了早上便乾了，所以我覺得沒有陽光水也可以變成水蒸氣。	
教師	你們的觀察很仔細。這樣看來，陽光並不是水蒸發成水蒸氣的必要條件。雖然沒有陽光也可以晾乾衣服，但同學們認為，在白天和晚上晾衣服有沒有分別呢？	綜合兩名學生的觀察作簡單推論，並提出廓清科學概念的關鍵問題。
學生C	白天晾衣服通常比較快乾。	
教師	你可以試試進一步說明有甚麼因素導致「白天晾衣服通常比較快乾」嗎？	
學生D	溫度高或者有陽光會令濕衣服快點變乾。	
教師	從不同同學的觀察中，我們提出「溫度會影響水蒸發成水蒸氣的快慢」。那麼我們可以如何驗證這個說法是否正確呢？一起動腦筋設計一個小小的公平測試進行探究吧。	提出假說，並帶領學生進行探究活動。

表八：教師回應學生提問並展開科學推理的例子

角色	對答內容	技巧
學生	老師，是不是每次月球走到地球和太陽中間，就會發生日全食？	不直接給出答案，通過設問與學生展開推理的過程。 (設問)
教師	這是一個很好的問題！你知道月球多久會運行到地球和太陽中間一次嗎？	
學生	嗯……每個月都有一次，對嗎？	學生給出了教師預設的答案。於是教師通過反問暴露出學生的認知與實際觀察到的現象不符。 (反問)
教師	沒錯，每個農曆月都有一次新月，月球正好在地球和太陽之間。但我們每個月都能看到日全食嗎？	

角色	對答內容	技巧
學生	不是吧？好像很少見，那是為什麼？	不直接給出答案，改變問題措詞，進一步突顯矛盾，引發學生思考。 (改變問題措詞)
教師	對呀，你認為是甚麼原因？明明每個月月球都會走到地球和太陽中間，可是日全食卻不是每個月都有發生。	
學生	是不是因為有時候有雲遮住了？	學生給出一個不正確的解釋。教師點出這個解釋與實際觀察到的現象不符。
教師	天空有雲的確會影響我們看見日全食，但就算天氣很好，也不是每個月都會有日全食出現。	
	假設我是太陽，你是地球，我們面對面。現在我拿起一顆乒乓球，代表月球，放在我和你中間，它有擋住我的臉嗎？	使用實物模型給予學生提示。
學生	沒有。	
教師	乒乓球不是已經在我和你中間嗎？還要怎樣才會擋住我的臉？	通過反問指出學生的認知盲點(即形成日全食還有其他條件) (反問)
學生	要把乒乓球放低一點。	引導學生用更準確的語言表述他的想法。
教師	如果現在用一條線把我的眼睛、乒乓球和你的眼睛三點連起來，它會是一條直線還是彎曲？	
學生	是一條直線。	
教師	現在你可以說說，除了月球走到地球和太陽中間，還有甚麼條件它才會擋住太陽？	引導學生歸納剛才推理所得的結論
學生	排成一條直線。	引導學生用科學語言表述他的發現。
教師	試試再說清楚一點，哪幾個東西排成一條直線的時候，會出現日全食？	
學生	當太陽、月球和地球排成一條直線的時候，才會出現日全食。	
教師	你很聰明。正正就是這樣。月球繞地球公轉的軌道與地球繞太陽公轉的軌道並不在同一個平面上，大多數時候，月球不會正好擋住太陽。只有當月球剛好在新月時，又剛好通過太陽和地球的同一條直線，我們才會看到日全食。	讚賞和肯定學生在科學推理過程中的表現。 提供更詳細的說明和補充，並作出總結。

4.4 照顧學生的多樣性

學生擁有不同的背景、能力和學習需要。教師不應該要求每個學生以相同的步伐完成學習任務和達至相同的學習水平。為了確保每位學生都能達致其最大的潛能，教師應採用合適的教學策略照顧學生的學習多樣性¹⁴，確保每個學生都有機會發揮所長。以下是一些適用於小學科學科照顧學生多樣性的策略：

1. 不同的學與教取向

不同學生有不同的學習風格，例如視覺型、聽覺型、閱讀型和觸覺型。教師應考慮學生不同的學習風格，採用合適的學與教策略。例如在教授太陽、地球和月亮的運動和其所引起的現象和規律時，教師可以採用科普閱讀、觀看影片、建立模型、互動式模擬、戶外觀察等不同策略的組合設計教學活動。在收集學生的學習成果時，教師亦可以容許學生以不同的形式提交，例如以繪畫漫畫、簡報、書評短片等方式展示科普閱讀所得；以海報、短片、模型等方式展示專題式學習的成果。

2. 分層學習任務

不論是過於簡單或過於困難的學習任務，均會讓學生失去學習動力。因此，教師應考慮學生的前備知識和學習能力，為他們安排不同挑戰程度的學習任務，以照顧學生的學習差異。具體而言，教師應為能力較強的學生提供更具挑戰性的學習任務，以及運用課堂所學或延展學習的機會；為能力稍遜的學生提供更多的支援，設置合適的鷹架，讓他們能夠按其學習步伐完成學習任務。例如在教授有關閉合電路的課題時，教師可以因應學生的能力調節探究活動的開放性：為能力較強的學生提供不同的電路元件，讓他們自由地以不同方式接駁這些元件，並繪圖記錄結果，從而歸納出形成閉合電路的條件；為能力稍遜的學生提供更多的指引，例如要求學生按照三幅不同圖片所示的方式（包括完整電路、不完整的電路、兩枚電池的方向相反）接駁電路元件，並拍照記錄結果，從中找出形成閉合電路的條件。

3. 協作學習

協作學習通常是指學生在小組中共同合作以實現學習目標。這種方法不但能夠提升學生學習的效能，亦有助培養他們與他人溝通和合作解決問題的能力。教師可以按學習目標、課題特點、學習活動的性質等，靈活運用不同的分組策略。例如在進行工程設計的學習活動時，一般需要學生綜合運用不同類型的知

¹⁴ Tomlinson, C.A. (2017). How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

識和技能完成任務，可能包括資料蒐集、繪畫草圖、組裝部件、進行測試、報告成果等，如果教師採用異質分組，把有不同特質和強項的學生安排在同一組，便能讓不同學生都可以發揮所長、作出貢獻，合作完成學習任務。教師亦可以透過這個合作的過程，讓學生學會通過溝通解決分歧，並欣賞其他同學的長處。相反，當教師就單一科學課題為學生安排學習活動時，如果發現學生在某科學概念的理解和認知上有明顯差異，可以嘗試採用同質分組，為能力稍遜的組別提供較清晰的探究步驟和適時的協助，甚至針對其共同的學習難點或錯誤的概念，安排特別的鷹架輔助他們學習；而針對能力較高的組別，則可以安排他們進行更具挑戰性的探究活動，甚至在一定程度上容許他們就該課題自由選擇想進一步探究的部分。合適的協作學習方式有助教師更全面照顧不同能力的學生的學習需要，提升學習成效。

4. 顧及學生的文化背景

教師在授課的時候，宜把課堂學習連繫學生的日常生活經歷，以提升學生的學習興趣和動機。故此，教師在佈置學習情境的時候，應考慮學生多元的文化背景來調節教學設計¹⁵。例如在教授學生認識正確處理和保存食物的方法時，不同族裔學生的家庭可能有不同處理和保存食物的方法，如採用香料／香草來保存食物。教師應尊重學生的文化背景，避免輕易否定學生的生活經驗，相反，教師可以鼓勵學生通過科學的方法，比較不同香料／香草對保存食物的成效，並通過分析和討論，豐富學生對此課題的認識。

5. 照顧資優學生

教師應為在科學上具潛能的學生提供具挑戰性的學習任務，以及更多延展學習的機會。例如教師可以在專題式學習或工程實踐相關的學習活動給予這些學生更大的自主性和彈性，容讓他們自行選擇感興趣的課題進行較開放的探究(例如「為甚麼學校操場旁邊的秋楓比大門旁邊的長得更茂盛？」)，並適時提供指引和輔助。這種相對開放的探究有時不一定能夠獲得肯定的結論，但重點是讓學生運用正確的科學方法尋找證據的過程，並尊重結果。此外，教師亦可鼓勵這些在科學上能力較強的學生參與不同的科學比賽，通過與同儕切磋和交流學習心得，拓寬視野，盡展所長。

6. 照顧有特殊學習需要學生

在共同課程架構下，有特殊學習需要學生所學習的科學內容與其他學生無異。

¹⁵ Nasir, N.S., Rosebery, A.S., Warren, B., & Lee, C.D. (2022). Learning as a cultural process: Achieving equity through diversity. In R.K. Sawyer (Eds.). The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge: Cambridge University Press.

然而，教師需要因應這些學生的特質和能力，在施教的過程中作出調適，協助他們參與課堂和理解科學概念。

動手操作能提升有特殊學習需要學生的課堂參與，協助他們建立自信心。因此教師應同樣為這些學生安排科學探究活動。然而，教師需要調節探究過程、注重安全，避免使用尖銳物品、易碎器皿、火種等，並把探究活動分拆成小步驟，使用簡單直接的詞彙，清晰、具體地說明操作方式和安全事項，並親身作出示範。教師亦可以通過任務卡、步驟提示表、圖卡等，提供視覺提示，讓學生更容易跟從指引完成探究。

此外，教師可以設計一些需要小組分工合作完成的學習任務，並安排學生擔當力所能及的角色，例如觀察、記錄、計時等，促進有特殊學習需要學生與同儕溝通和協作，讓學生在學習過程中獲得成功經驗。在完成學習任務後，教師毋須強求學生以文字方式完成探究記錄，可改為口頭匯報、繪圖、拍照等方式與同學分享，讓學生以適合自己的方式表達學習成果。

The background of the entire page is a repeating pattern of light brown hexagons. Each hexagon is connected to its neighbors by thin lines, and at each vertex of the hexagons, there is a small, solid brown dot. This creates a network-like or molecular structure across the entire background.

第五章 評估

第五章

評估

本章就小學科學科課程的多元評估提供指引。本部分應與《小學教育課程指引》分章五「評估求進」一併閱讀。

思考問題：

1. 評估的目的是甚麼？學與教策略、評估和課業之間有何關係？
2. 科學科的評估與其他科目有何不同？教師應如何評估學生的科學探究和工程實踐能力？
3. 除了紙筆考試以外，有何方法評估學生對科學概念的理解和應用？如何蒐集學生的學習顯證？
4. 在評估學生科學學習過程時，如何確保客觀和公平？
5. 教師應如何運用評估數據，促進學生學習和教師教學？



5.1 主導原則

評估是整個課程、學與教及評估循環中不可或缺的部分。評估是蒐集學生學習成果的顯證的方法，其目的不只是為了反映學生的學習表現，更重要的是通過有效的回饋¹，讓學生知道自己的學習進程，並調整學習策略，改善或延展學習，達至評估求進。同時，教師亦可通過分析評估數據，掌握學生的學習難點和需要，從而改善教學方法，優化課程規劃。正如本課程指引的「課程理念」一章所述，小學科學課程旨在培養學生對科學的好奇心和學習興趣，並在學習過程中應用所學和發揮創意，學校在設計小學科學科的評估活動時，亦應依循有關的理念。

教師可參考以下一些適用於本課程的評估設計原則：

- 對焦課程學習重點
- 採用多元化的評估模式
- 照顧不同學生能力的差異
- 學習過程和成果並重

¹ William, D. (2017). Embedded Formative Assessment. Bloomington: Solution Tree Press.

- 提供具體的回饋與鼓勵
- 讓學生有機會展示學習成果
- 鼓勵同儕互評和自評
- 善用評估資料以改善教學策略

5.2 評估的模式

評估模式一般可分為以下三種²：

- 對學習的評估：總結學生的階段性學習成果，反映其學習表現（例如：紙筆考試、測驗）
- 促進學習的評估：在學習過程中持續檢視學生的學習進展，通過有效的回饋為學生提供協助和改善建議，並調整學與教策略，促進學生有效學習（例如：專題式學習、實作評估、產品設計）
- 作為學習的評估：要求學生在學習過程中持續檢視自己或同儕的學習效能，反思並調整學習策略，以發展自主學習能力（例如：科學日誌、學習歷程檔案）

不同的評估方式具有不同的功能。³學校宜因應不同的評估重點及目的，配合學生的認知能力發展，採用多元化的評估方式，讓不同學習風格的學生均能展示所學。值得一提的是，紙筆評估只是眾多評估方式的其中一種，小學科學評估絕不應局限於此，尤其是在小一及小二，學校應盡量避免採用紙筆考試的形式評核學生的學習表現，以為學生創造空間，減輕學生的學業壓力；同時騰出更多時間，讓學生進行科學探究或實地考察，培養學生的好奇心和探究精神。

教師可參考以下一些適用於本課程的評估方式：

- 教師提問
- 口頭匯報
- 實作評估
- 工程模型／產品設計
- 科學日誌
- 學習歷程檔案
- 專題式學習
- 作品展覽
- 跨課程閱讀
- 紙筆評估

² Yan, Z., & Yang, L. (Eds.) (2022). *Assessment as Learning: Maximising Opportunities for Student Learning and Achievement*. Oxon: Routledge.

³ Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2014). *Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom*. London: King's College London Department of Education and Professional Studies.

5.3 多元評估策略

小學科學課程重視培養學生對科學的好奇心和求知慾，通過有趣的「動手動腦」探究活動，讓學生探索科學世界。傳統的紙筆考試模式較為著重考核學生的知識，而多元化的進展性評估能夠更全面反映學生的科學學習能力，配合科學科靈活生動的教學方法，能為學生提供更豐富的學習體驗，讓學生徜徉在探索、實驗和發現的樂趣中。

5.3.1 進展性評估

在評估學生學習科學的效能時，其學習過程和成果同樣重要。除了通過總結性評估了解學生的學習成果外，教師亦可通過在日常教學進行的進展性評估，了解學生在學習過程中的表現。這些在日常教學進行的進展性評估，教師毋須抽取一個特定的時段進行，亦不要求學生事先進行複習，而是把進展性評估融入為課堂教學或家課的一部分，在教學過程中持續進行。

在評估學生的學習情況時，教師需要蒐集能反映其學習成果的顯證。因應所採用的學習與評估方式，學習顯證的形式可以十分多樣化，包括科學探究活動紀錄、工程模型或產品、戶外考察的成果(例如相片、圖畫記錄)、專題式學習的成果(例如口頭匯報、簡報)。教師可以考慮把學生整年的日常科學學習過程的記錄匯集成「科學學習歷程檔案」，方便學生重溫自己的學習過程，了解自己的學習成果。有關「不同學習與評估模式的學習活動和學習顯證舉隅」和「科學學習歷程檔案內容舉隅」，請參閱表一及表二。

表一：不同學習與評估模式的學習活動和學習顯證舉隅

學習與評估模式	學習活動	學習顯證舉隅
科學探究	動手進行科學探究活動，從中學學習相關的科學概念	日常科學探究活動紀錄、示意圖
工程設計	設計和製作簡單工程模型或產品，發展工程實踐能力	工程模型或產品、設計圖
戶外考察	參與戶外考察活動，觀察和體驗自然世界的奧妙	戶外考察的成果(例如：相片、圖畫記錄)
專題式學習	進行科學／跨學科的專題式學習，探索學生感興趣的科學課題	專題式學習成果(例如：口頭匯報、簡報)

表二：科學學習歷程檔案內容舉隅

課題及學習活動舉隅	學習與評估策略	學習顯證	評估準則舉隅
小一：生物和非生物的分別 安排學生到附近的公園，觀察動物和植物，並拍照或繪圖記錄。	實地考察／戶外探索	戶外探索成果	- 能夠記錄不少於兩種在公園內發現的動物 - 能夠記錄不少於兩種在公園內發現的植物
小二：生態環境 安排學生種植綠豆，觀察其生長過程，並記錄其生長的高度和葉片數量。	科學探究	探究記錄	準確記錄植物生長的高度和葉片數量
小三：在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 安排學生在家觀察五個星期內不同日子的月亮形狀，並以繪圖或拍照的方式記錄。	觀察日常科學現象	觀察記錄	- 準確記錄五個星期內不同日子的月亮形狀 - 準確預測下一個滿月出現的日子
小三：健康的生活方式 安排學生蒐集不同食物的營養標籤，並比較不同食物所含營養成分的重量或容量。	資料蒐集、整理和分析	資料蒐集成果	- 能夠蒐集三種不同食物的營養標籤 - 正確識別出該些營養標籤所顯示的營養成分的重量或容量
小三：日常的天氣現象 進行有關水循環的小組學習活動（模擬水循環）後，繪畫解說水循環過程的示意圖。	小組學習和討論	示意圖	- 顯示水循環過程的要素（包括太陽、雲、雨水、水蒸氣、海洋／河流） - 正確標示水移動路徑 - 正確標示「蒸發」、「凝結」、「降水」（請參閱示例二）
小四：氣候與季節的轉變 進行有關全球增溫的小組討論（成因、影響和減緩方法）後，繪畫有關全球增溫現象的概念圖。	小組學習和討論	概念圖	- 歸納全球增溫現象的成因 - 指出全球增溫現象的影響 - 提出減緩全球增溫的一些方法

課題及學習活動舉隅	學習與評估策略	學習顯證	評估準則舉隅
小四：物質的特性 安排學生運用電池、電池箱、連鱷魚夾的導線、燈泡，設計一個能夠測試物料的導電性的裝置，然後測試不同物料的導電性。	科學探究（公平測試）	探究記錄	• 連接一個能夠測試物料的導電性的裝置 • 運用裝置正確測試不同物料的導電性
小五：能量的來源和使用 安排學生討論如何運用手提式電風扇、膠瓶等材料製作一個小型手提式吸塵機，並繪畫設計圖展示設計概念。	工程設計	設計圖	• 顯示手提式吸塵機的結構、主要部份的尺寸大小和位置、不同部份的功能和所採用的物料
小六：簡單機械 準備應用了不同類型的槓桿的工具，安排學生指出每件工具的支點、力點和重點，並測試每件工具能否省力。 分析測試結果後，安排學生運用簡單機械學習套件內的配件，製作一件應用省力槓桿的工具。	• 科學探究（分類、尋找規律） • 工程設計	• 探究記錄 • 模型	• 根據槓桿的支點、力點和重點的相對位置，把不同的槓桿正確分類 • 正確辨識每件工具／槓桿能否省力 • 製作一件能夠省力的工具的模型
小六：在地球上可觀察到的一些由太陽、地球和月球運動所引起的現象和規律 安排學生閱讀科學文章「日食期間動物的行為如何？」，並創作一幅漫畫說明有關內容。	從閱讀中學習／跨課程閱讀	閱讀反思	• 在漫畫中正確描述不同動物於日食期間的行為

因應不同的學習與評估模式，教師宜訂定合適的評估準則，並於有需要時設計評量表⁴，客觀持平地檢視學生的學習表現，從而提供有效的回饋和適當的輔助，讓學生更有效地進行學習。

有關「訂定評估準則與評量表的示例」，請參閱以下示例一、二及三。

示例一：訂定評估準則與評量表(探究記錄)

級別：	一年級
課題：	光的特性與相關現象
學習重點：	1MB3知道光照射在不透明的物件上，會產生影子
學習活動：	把物件移離／移近光源，探究影子所發生的變化
學習顯證：	探究記錄

就以上的學習重點和學習活動，教師可以參考以下的評估準則：

1. 按指示完成探究活動
2. 準確記錄把物件移離／移近光源時影子的變化
3. 指出把物件移離／移近光源時影子變化的規律

根據以上的評估準則，訂定的活動記錄如下：

影子的變化

第一部分：觀察和記錄

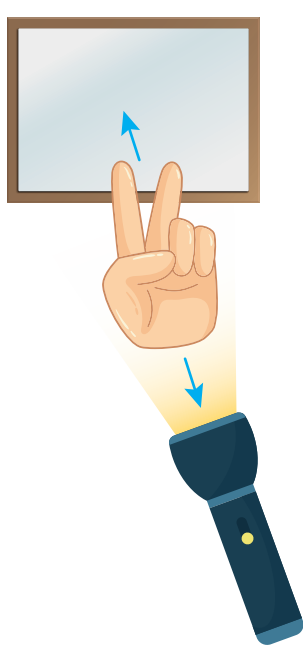
1. 在書桌上豎立一塊紙板。
2. 開啟手電筒。
3. 在手電筒前做一個手勢。
4. 把手慢慢移近或移離手電筒，觀察影子的大小有什麼變化。

圈出你所觀察到的影子變化。	
當手移近手電筒時	影子變大／變小
當手移離手電筒時	影子變大／變小

第二部分：分析

根據你的觀察結果，圈出答案。

1. 影子的大小是 可以／不可以 改變的。
2. 將物件移近光，它的影子就會 變大／變小。



⁴ Brookhart, S.M., & Nitko, A.J. (2019). Educational Assessment of Students. New York: Pearson.

就以上活動記錄的評量表設計如下：

評估準則	評估結果
按教師指示完成探究活動(完成探究活動即可全取4分)	/4
正確記錄把物件移離／移近光源時影子的變化(每項佔2分)	/4
正確指出把物件移離／移近光源時影子變化的規律(每項佔1分)	/2
總分：	/10

示例二：訂定評估準則與評量表(示意圖)

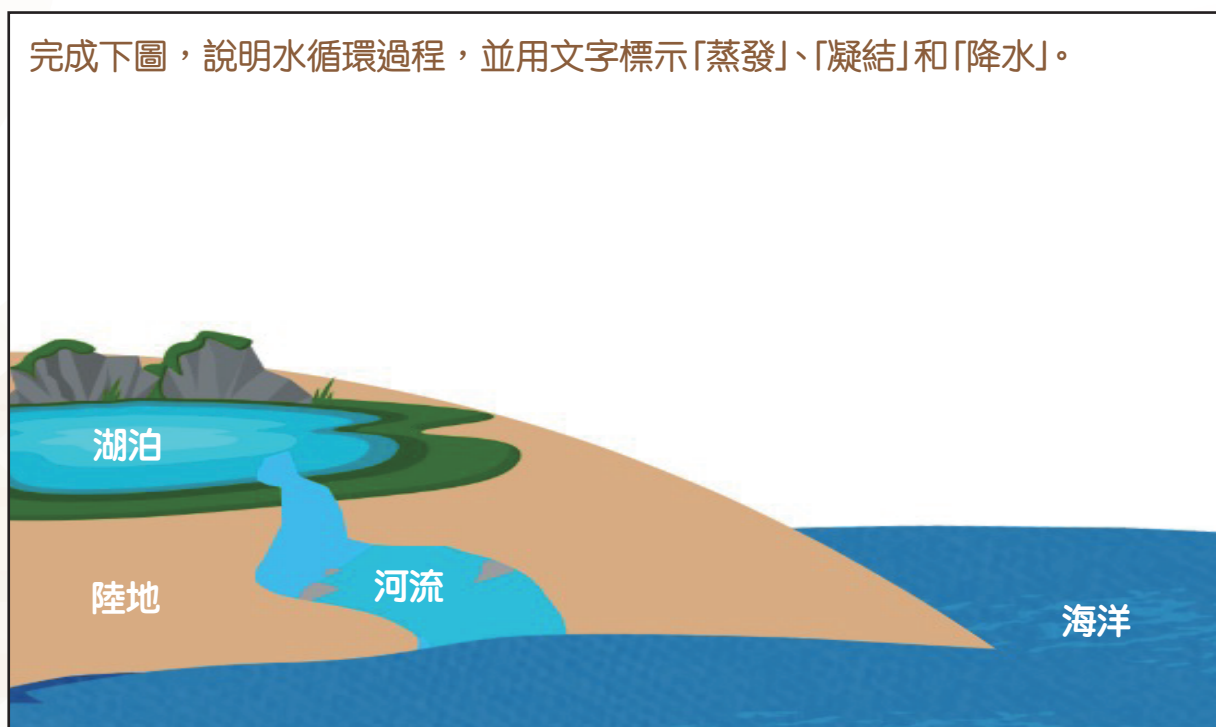
級別：	三年級
課題：	日常的天氣現象
學習重點：	3EB1 說出水循環的過程(蒸發、凝結、降水)
學習活動：	總結課堂所學，以示意圖說明水循環過程
學習顯證：	示意圖

就以上的學習重點和學習活動，教師可以參考以下的評估準則：

1. 正確指出水循環的要素
2. 正確指出水移動路徑
3. 理解「蒸發」、「凝結」、「降水」的意思

根據以上的評估準則，訂定的活動記錄如下：

完成下圖，說明水循環過程，並用文字標示「蒸發」、「凝結」和「降水」。



就以上活動記錄的評量表設計如下：

表達水循環的過程	優異	良好	尚算滿意	有待改善
水循環的要素	☐ 圖畫能夠顯示水循環的全部要素，包括太陽、雲、雨水、水蒸氣 (4分)	☐ 圖畫能夠顯示水循環的部分要素，包括太陽、雲、雨水、水蒸氣、其中三項 (3分)	☐ 圖畫能夠顯示水循環的部分要素，包括太陽、雲、雨水、水蒸氣、其中兩項 (2分)	☐ 圖畫能夠顯示少於兩項水循環的要素(太陽、雲、雨水、水蒸氣) (1分)
水移動路徑	☐ 能夠使用「箭號」正確標示整個水循環中水移動路徑的方向 (3分)	☐ 能夠使用「箭號」正確標示水循環中部分水移動路徑的方向 (2分)	☐ 能夠使用「箭號」正確標示水循環中部分水移動路徑的方向，惟部分標示不正確 (1分)	☐ 未能以「箭號」標示水的移動路徑 (0分)
標示科學詞彙	☐ 在圖畫中的正確位置標示「蒸發」、「凝結」、「降水」 (3分)	☐ 在圖畫中的正確位置標示「蒸發」、「凝結」、「降水」的其中兩項 (2分)	☐ 在圖畫中的正確位置標示「蒸發」、「凝結」、「降水」的其中一項 (1分)	☐ 未能在圖畫中標示「蒸發」、「凝結」、「降水」的任何一項 (0分)

示例三：訂定評估準則與評量表(資料蒐集和分析)

級別：	五年級
課題：	太陽和八大行星
學習重點：	5EC3 認識太陽系的八大行星及其基本特點 (例如：直徑、已發現的衛星數目、公轉周期、自轉周期)
學習活動：	蒐集有關八大行星的基本特點的資料，並找出當中的規律和關係
學習顯證：	資料蒐集成果

就以上的學習重點和學習活動，教師可以參考以下的評估準則：

1. 能夠蒐集有關太陽系八大行星的基本資料 (行星名稱、直徑、公轉周期、平均表面溫度)
2. 找出太陽和八大行星的一些規律和關係 (行星公轉周期和其與太陽距離的關係、行星平均表面溫度和其與太陽距離的關係)

根據以上的評估準則，訂定的活動記錄如下：

蒐集有關太陽系八大行星的基本資料，並按行星距離太陽近至遠的順序填寫下表。				
與太陽距離	行星名稱	直徑	公轉周期	平均表面溫度
最近  最遠				
	地球	12,756公里	365天	15℃

分析以上資料，並回答以下問題：

- 哪個行星的體積最大？_____
- 哪個行星的體積最小？_____
- 從以上資料可見，行星距離太陽愈遠，公轉周期 愈長／愈短(圈出正確答案)。
- 從以上資料可見，普遍來說行星距離太陽愈遠，平均表面溫度 愈高／愈低(圈出正確答案)。
- 你還有其他發現嗎？

想一想：
金星距離太陽比水星遠，為甚麼金星的平均表面溫度比水星更高？

就以上活動的評量表設計如下：

評估準則	評估結果
蒐集有關太陽系八大行星的基本資料，完成活動記錄	／3
準確記錄關太陽系八大行星的基本資料 • 按與太陽距離由近至遠列出行星名稱(1分) • 各行星的資料大致正確(1分)	／2
正確找出體積最大和最小的行星(各佔1分)	／2
正確找出行星公轉周期與太陽距離的關係	／1
正確找出行星表面溫度和其與太陽距離的關係	／1
能提出一項有根據的額外發現，並簡要說明觀察依據。 (答案合理即可給分)	／1
總分：	／10

以上三個示例顯示了如何就不同的科學探究活動訂定評估準則與評量表。有關就工程設計活動訂定評估準則與評量表的例子，請參閱教育局有關學與教資源。

- 小五「製作隔音耳罩」教師版工作紙
- 小六「零食都藏在哪裡了」教師版工作紙

網址	https://psresource.edb.edcity.hk/
二維碼	

5.3.2 總結性評估

總結性評估是指在完成一個學習單元、學期完結及學年末進行的評估，通常在特定時段以測驗或考試的形式進行。這種評估方式的目的是了解學生經過一個學習時段後，就課程的學習目標所達致的水平，讓教師能夠協助學生改善學習，回饋課堂學與教和課程規劃。教師在設計測驗或考試時，應注意以下原則：

- 測驗或考試不一定以紙筆的形式進行，學校亦可按校情、教師和學生的準備程度，加入實作評估。有關實作評估的學校例子，請參考實作評估示例。
- 題目的數量和各考核範疇的試題百分比應適中，不可過分側重於某一範疇。
- 評估項目須考慮學生的已有知識和實際的課堂學習經歷。題目的難度要切合學生的程度，編排宜由淺入深，以建立學生的答題信心。
- 評估應包括不同類型的題目，著重評估學生對科學概念的理解，以及應用、分析、評斷等不同方面的能力，切勿偏重資料背誦的評估題目。有關「不同科學題目的例子」，請參考表三。

實作評估的學校示例

整全的科學學習包括知識和理解、技能、價值觀和態度。然而，傳統的紙筆考試往往側重於評估學生的科學知識。為了評估學生的科學探究技能和態度，學校開展了「科學實作評估」，納入作為成績評核的一部分。

實施方式

為協助學生掌握所需的科學探究技能，教師會在日常教學時，因應所教授的課題，讓學生進行相關的科學探究活動。在完成紙筆考試後，學校會安排約一星期的時間，於課室內逐一為學生進行實作評估，內容與該學年學習的其中一個主題相

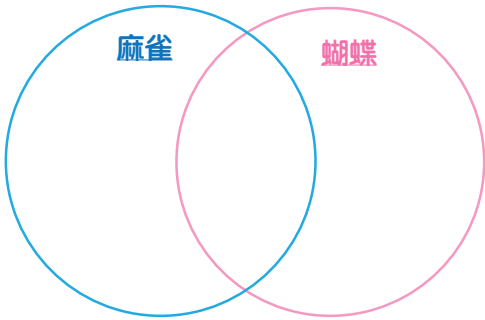
關。例如三年級學生會學習熱傳遞的課題，相關的實作評估項目便可能包括溫度計的使用，要求學生用溫度計進行準確的量度任務。

準備工作

為了讓教師掌握如何進行科學實作評估，學校通過科務會議和共同備課，詳細闡明評估形式和要求；並編訂教師須知、評分指引、學生分數記錄表，供教師參考。

至於家長方面，學校於學期初的家長會中，向家長清楚介紹科學實作評估的具體內容、佔分等資料，讓家長明白實作評估的意義和好處。此外，教師亦會拍攝短片，讓學生能夠重溫進行科學探究過程中需注意的地方，提升他們參與實作評估的信心。

表三：不同科學題目的例子

題型	例子	考核重點
記憶／理解 (選擇題)	志明現在看見上弦月，大概多久後他會看到下弦月？ A.一周 B.兩周 C.一個月 D.一年	月相周期
理解 (配對)	請把代表動物所擁有的特徵的英文字母填寫在下圖的適當位置。 A.羽毛 B.翅膀 C.一對觸角 D.喙 E.三對腳 	鳥類和昆蟲類的特徵
理解 (選擇題)	下圖顯示了一條食物鏈。以下哪一組捕食者與獵物的關係是正確的？  A. 魚 (捕食者) -- 大白鯊 (獵物) B. 海豹 (捕食者) -- 大白鯊 (獵物) C. 魚 (獵物) -- 海豹 (捕食者) D. 海藻 (獵物) -- 魚 (捕食者) *選項D為錯誤選項，因為海藻是生產者而非獵物。	捕食者與獵物的關係

題型	例子	考核重點																																									
理解／應用 (問答題)	男孩正施力推動箱子，令箱子向圖的右方移動。 1. 請在下圖的適當位置以箭咀表示摩擦力的方向。  2. 當圖中的男孩不再施力推動箱子時，箱子最終會怎樣？ 3. 如果男孩用相同的力推動同一個箱子一下，在以下哪一種材質的地面上，箱子能滑行的距離最遠？  磁磚  毛地毯  碎石	摩擦力方向與運動方向的關係、影響摩擦力大小的因素																																									
應用／分析 (資料分析)	根據下表所提供有關城市A和城市B的天氣資料，回答以下問題。 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">月份</th><th colspan="2">平均氣溫 (°C)</th></tr> <tr> <th>城市A</th><th>城市B</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>一月</td><td>16</td><td>21</td></tr> <tr><td>二月</td><td>18</td><td>21</td></tr> <tr><td>三月</td><td>20</td><td>19</td></tr> <tr><td>四月</td><td>24</td><td>17</td></tr> <tr><td>五月</td><td>26</td><td>14</td></tr> <tr><td>六月</td><td>28</td><td>11</td></tr> <tr><td>七月</td><td>29</td><td>10</td></tr> <tr><td>八月</td><td>29</td><td>11</td></tr> <tr><td>九月</td><td>27</td><td>13</td></tr> <tr><td>十月</td><td>26</td><td>15</td></tr> <tr><td>十一月</td><td>22</td><td>17</td></tr> <tr><td>十二月</td><td>17</td><td>19</td></tr> </tbody> </table> 1. 假設現在是八月，城市B是甚麼季節？ 2. 如果城市A位處北半球，城市B是在北半球還是南半球？	月份	平均氣溫 (°C)		城市A	城市B	一月	16	21	二月	18	21	三月	20	19	四月	24	17	五月	26	14	六月	28	11	七月	29	10	八月	29	11	九月	27	13	十月	26	15	十一月	22	17	十二月	17	19	季節與地球繞太陽公轉和地軸傾斜的關係
月份	平均氣溫 (°C)																																										
	城市A	城市B																																									
一月	16	21																																									
二月	18	21																																									
三月	20	19																																									
四月	24	17																																									
五月	26	14																																									
六月	28	11																																									
七月	29	10																																									
八月	29	11																																									
九月	27	13																																									
十月	26	15																																									
十一月	22	17																																									
十二月	17	19																																									

題型	例子	考核重點
分析／評價 (看圖作答)	看看下圖，指出下圖影子的兩個不正確之處。 	物體在太陽光照射下的影子形狀和位置

5.3.3 自我評估與同儕互評

在科學學與教的過程中，教師可適當地引入自我評估與同儕互評。前者有助學生檢視和反思自己的學習進程和需要改進之處，進而調節自己的學習目標，改善學習策略。後者有助學生學習審視自己和同儕努力的學習成果，並培養他們以正面態度欣賞別人的表現、給予建設性的回饋和接受不同的意見，提升與人溝通和合作的技巧。不論是自我評估或同儕互評，教師亦須為學生提供清晰的評估準則，方能協助學生作出有效的評估。

5.4 學校的評估政策

5.4.1 評估政策的策劃與統籌

學校須因應本課程的目標和學習內容，訂定合適的評估政策^{5,6}，通過多元化的評估方式了解學生的表現，以協助學生改善學習，並回饋課堂學與教和課程規劃，提升教學效能。小學科學科的評估政策須符合以下原則：

- 因應學生的能力和需要，訂定清晰的科目評估目標和評估重點，以及評分的參考準則。
- 評估範圍須包括本課程臚列的知識、技能、價值觀和態度。

⁵ Berry, R. (2014). Assessment for learning in Hong Kong school. Conceptions, issues and implications. In C. Marsh & C.K. Li (Eds.), Asia's High Performing Education Systems. London: Routledge.

⁶ Clarke, S. (2001). Recommendations for the Development of Formative Assessment in Hong Kong. Hong Kong: Education Department.

- 採用多元化的評估方式，包括進展性和總結性評估，學習過程和成果並重。學校不應過分依賴紙筆考試，尤其在小一及小二，學校應盡量避免採用紙筆考試的形式評核學生的學習表現。
- 參與中學學位分配辦法機制的五、六年級校內評核成績，平時分比重最高可佔總分**百分之二十**。學校可因應校情和實際情況，訂定各級考試和「平時分」的比重。在初小階段，評核成績應以「平時分」為主；在高小階段，考試的比重可逐步提升。有關各級考試及「平時分」比重的建議，請參考下表：

年級	考試比重	平時分比重
小一至小二	0%	100%
小三至小四	40% - 60%	40% - 60%
小五至小六	80%	20%

- 學校可因應校情和學生的能力，訂定「平時分」的計算準則。「平時分」可包括專題式學習、工程設計及其他日常教學的進展性評估。有關進展性評估的設計，請參考5.3.1「進展性評估」一節。
- 設計多方參與的評估，善用評估所得資料，檢視及改善課程和學與教。
- 教師須給予適時和具體的回饋，讓學生了解自己的強弱項，知道如何改善學習。
- 適當展示和表揚學生的學習成果，建立學生學習的信心和滿足感。

學校示例：

為鼓勵學生積極參與課堂，學校於2024/25學年各級試行科學科期間，推動進展性評估，把「平時分」納入為成績評核的一部分。其中小一至小四的平時分佔科學科總成績的50%至100%不等，而小五至小六的平時分則佔總成績的20%。

平時分項目

學校每年設三個學段，每個學段的科學科平時分項目及其佔比如下：

(i) 指定評估項目

- 科學日誌 (20%)
 - 每學段約四至五次，並從中選取學生表現最佳的三次作評分。內容包括學習心得、觀察紀錄、示意圖、思維導圖、實驗設計等。
 - 評分標準以日誌的完整性、準確性、邏輯性，以及能否運用科學術語清晰表達為主。
- 科學探究活動 (40%)
 - 每學段兩次。配合課題，教師設計不同類型的科學探究活動，鼓勵學生在過程中提出問題、設計實驗、蒐集數據及分析結果，並完成探究記錄。
 - 評分標準以學生在探究過程中的參與度、協作能力、探究技能、分析能力等為主。

- 日常學習表現 (20%)
 - 教師參考學生在平日課堂及課業的表現，包括聽課、探究活動、小組討論期間的表現，持續觀察和評估。
 - 訂定具體行為指標，如主動提問、表達意見、參與討論等，進行量性及質性評估。
- (ii) 其他評估項目：
 - 實作活動／STEAM學習活動／專題式學習 (20%)
 - 配合該學段的課題，以上述其中一種方式作為平時分項目，具體內容及評分標準因應課題的學習重點而有所不同。

準備工作

學校於新安排實施六個月前便開始在行政會議和課程會議上討論有關事宜，並蒐集教務組、課程組、校務組和科組等所有相關方面的意見，同時通過教師工作坊、科務會議、共同備課等方式，與教師商討平時分項目的具體內容、實行方式、評分標準等，充分裝備教師團隊，讓教師有充足的信心以平時分作為科學科的成績評核的一部分，更全面反映學生在科學科的學習表現。

在與家長溝通方面，學校於學年初的家長會上詳細講解平時分的安排和內容，讓家長明白進展性評估的好處及具體的評分標準；並在實施過程中定期提供學生表現的回饋，鼓勵家長在家中支持學生的科學學習。

5.4.2 評估素養

評估的目標不只是為了評定學生就課程學習目標所達至的水平，更加重要的是讓教師通過蒐集和分析學生的學習表現資料，了解學生的學習進程、掌握他們的學習難點，從而調整學與教策略以至課程規劃，協助學生改善學習，提升教學效能。因此，學校應通過不同的方法，包括教師培訓、科組會議、同儕備課、試後檢討等，提升教學團隊的評估素養⁷。以下是一些與評估素養相關的要點：

- 正確理解評估的功能
- 掌握不同評估模式的特點
- 對應學習目標設計有效的評估
- 通過分析評估數據掌握學生的學習難點
- 因應評估結果為學生提供具體的回饋和鼓勵
- 有效運用評估數據促進教師的教學效能

學校示例：

學校視評估為促進學生學習、優化教師教學的重要參考。在試行科學科期間，學校以科學學習歷程檔案作為評估學生科學學習表現的工具。學生會在學習歷程檔案記錄科學觀察和資料蒐集的成果、繪畫圖畫表達科學概念，或簡單表達學習心得。

⁷ Popham, W.J. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental? Theory into Practice, 48(1), 4–11.

在高小階段，教師甚至會容讓學生自行設計簡單科學實驗，記錄科學探究的過程和心得。例如在小四教授摩擦力的課題，教師讓學生帶不同材質的物品回校，自由設計研究摩擦力的實驗，以海報形式把整個實驗過程記錄。這種評估方式不但能讓教師即時掌握學生對課題的理解，提供回饋和指導；亦有助學生了解自己的學習進展，培養反思能力和合作精神。

學校亦會根據評估結果分析學生的學習難點，並調適學與教的策略和課堂設計。例如在教授「水循環」時，教師團隊從紙筆測考評估中發現，學生雖然能夠寫出水循環的基本過程，卻未能以此解釋日常觀察到的現象，例如為何從雪櫃中取出的冰凍汽水罐上會有水珠凝結。針對這個學習難點，科組團隊設計了一個探究活動：將一罐冰汽水和一罐常溫汽水同時放置在室溫環境中，讓學生觀察並記錄兩個汽水罐表面的變化。在探究過程中，學生發現到冰凍汽水罐的低溫使周圍空氣中看不見的水蒸氣遇冷凝結成水珠。這個活動不僅能夠幫助學生培養觀察和分析的能力，更增強了他們把知識遷移到其他情境的能力，例如解釋為何在春天時課室外的窗戶會有水珠，或在冬天時把眼鏡從室外帶進室內會使鏡片起霧。

5.4.3 課業設計

在有效的教學過程中，學與教策略、評估活動和課業的關係密不可分，良好的教學活動設計經常亦兼備評估和鞏固學習的功能（請參考5.3.1「進展性評估」和表一「不同學習與評估模式的學習活動和學習顯證」）。教師在設計課業時，應配合課堂的學習重點、所採取的學與教策略和活動，安排合適的課業，以鞏固和延伸學生學習。此外，教師亦須考慮學生的能力和程度，評估學生完成課業所需的時間，以免過於困難或過多的課業使學生失去學習科學的動力和興趣。一般而言，教師不應安排以抄寫或題目操練為主的作業作為小學科學科的家課。

教師在設計課業時，應參考以下原則：

- 配合學習目標，同時考慮學生的能力、學習需要和興趣
- 課業設計應具趣味性，重視對科學概念的理解和應用，能加強學生的科學思維、解難能力和創意，而非流於抄寫和背誦事實資料的機械式操練
- 課業類型宜多元化，照顧不同學習風格的學生的學習需要
- 設計小組任務，讓學生從協作中發展溝通、組織與協作能力
- 鼓勵學生善用不同的學習資源（例如：圖書館及其他社會資源、互聯網、電子學習平台等）完成課業
- 為學生提供具體的回饋和鼓勵

課業示例一：在家中進行簡單的科學觀察、記錄或資料蒐集

教師可以安排學生在家中進行一些簡單的科學觀察、記錄或資料蒐集，以此作為課堂討論相關科學概念的基礎。

例如在教授小二有關生態環境的課題時，教師可以安排學生在家進行綠豆種植活動，並觀察植物的生長過程。教師可以把記錄植物生長的高度和葉片數量作為家課，然後在課堂上讓學生分享其植物的生長情況，並通過提問和討論帶出植物需要甚麼才能生長。

在教授小五有關天氣的課題時，教師可以讓學生在家蒐集並記錄一周天氣數據，繪製相關的統計圖，然後在課堂上進行模擬天氣報告，描述對香港天氣情況的觀察。

觀察、記錄和蒐集資料均是學習科學的重要一環，尤其是觀察自然事物在一段時間之內的變化，很適合作為科學科的家課。預先讓學生在家進行觀察／蒐集資料的另一個好處，就是學生的觀察／蒐集結果可以為教師提供在科學課堂上作大班或小組討論的素材，更有效善用課堂時間，增加師生和生生互動。

批閱科學觀察／資料蒐集記錄時考慮的一些原則：

- 觀察／蒐集資料的完整性
- 記錄的準確性
- 就資料作分析／歸納的合理性（例如所作出的分析是否合乎邏輯，與觀察／蒐集所得的資料相符）

有關科學觀察記錄設計的例子，請參閱教育局科學教育組「科學探究活動學與教資源」網站的內容。

網址	https://psresource.edb.edcity.hk/
二維碼	

課業示例二：以「科學筆記」總結所學

在完成一個課題或科學探究活動後，學生可以運用不同的方式撰寫筆記，例如概念圖、示意圖、漫畫、表列、點列等，總結課堂所學。而允許學生自由選擇如何遞交他們的學習成品有助照顧不同學習風格的學生的學習需要。教師應鼓勵學生運用創意，嘗試記錄自己對相關課題的想法，而非抄寫課本中的內容。

此外，教師亦可要求學生根據探究活動的內容，在筆記中寫下想進一步探究的問題，延續學習。

批閱科學筆記時考慮的一些原則：

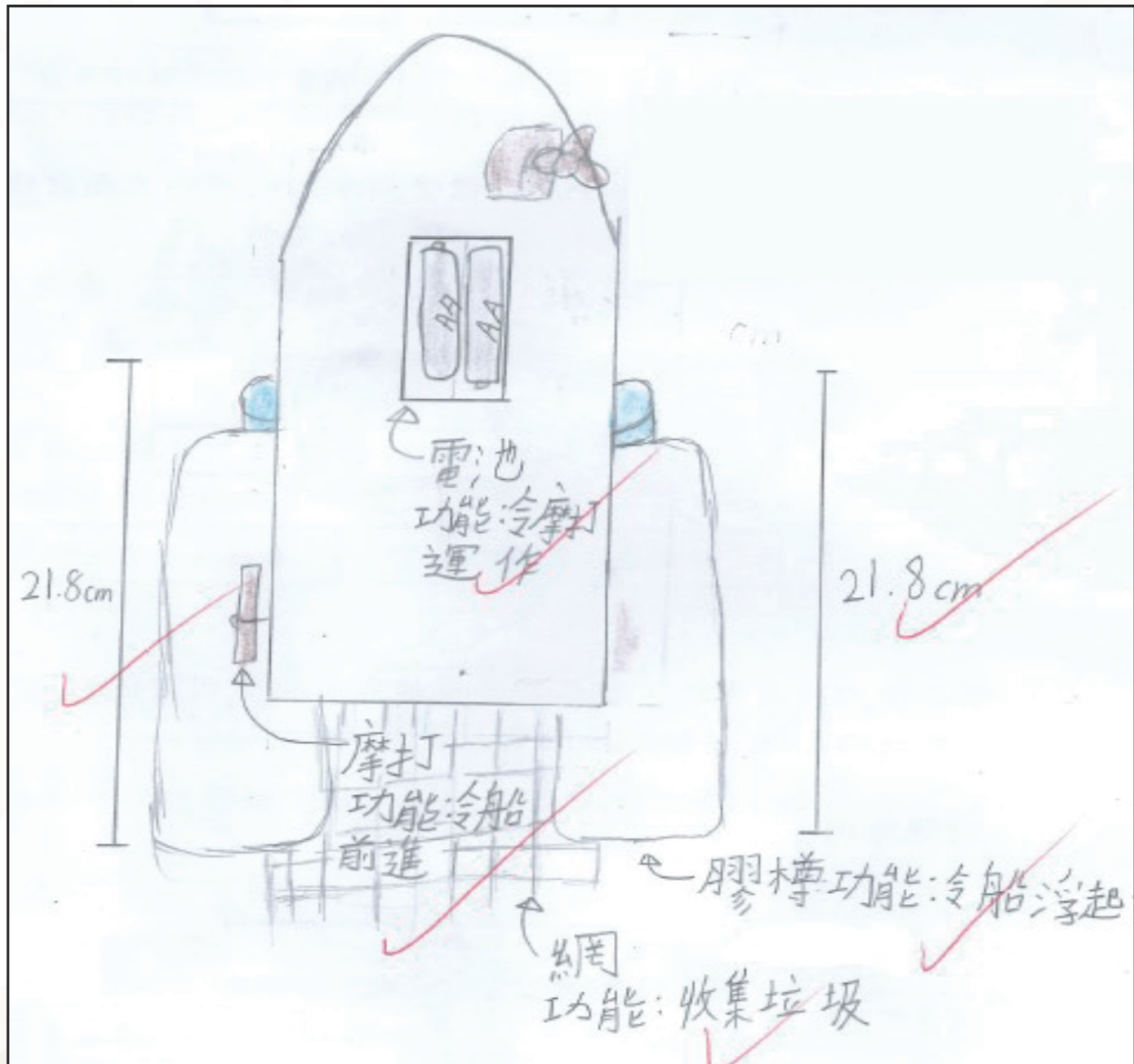
- 內容完整性
- 科學概念的準確性
- 表達清晰度

學生筆記例子一：以示意圖表達香港不同季節的轉變



教師安排學生以「香港不同季節的轉變」為題撰寫科學筆記，並沒有限制學生的表達方式。學生分別以文字總結、概念圖、海報等不同方式完成筆記。而上述例子的學生則選擇以示意圖的方式，通過植物的變化呈現四季，同時準確描述四季的天氣特徵，顯示學生能以簡潔易明的方式描述日常生活所見的科學現象。教師可循此方向為學生提供具體回饋，肯定學生的學習表現。

學生筆記例子二：繪畫一台能清理水池上的垃圾的模型船的設計圖



教師帶領學生進行工程設計活動，嘗試製作一台能清理水池上的垃圾的模型船。完成資料蒐集的階段後，教師安排學生在筆記中繪畫模型船的設計圖，為日後製作模型作準備。上述例子的學生所畫的設計圖條理分明，能夠清楚表示模型船的結構和組成部分，並標示其功能。教師可提示學生進一步列明船身部分的物料和尺寸，以更清楚描述模型船的設計。

課業示例三：運用網上模擬器進行虛擬科學實驗

教師可以安排學生運用網上模擬器進行虛擬科學實驗，作為相關課堂科學探究活動前的預習或活動後的鞏固練習。

例如在教授小四有關閉合電路的課題前，教師可以安排學生運用網上模擬器，在安全的環境下預先嘗試以虛擬的電路元件，如電池組、開關、燈泡等，接駁一個閉合電路，甚至探索不同接駁方式對電路的影響，為之後在課堂上實際進行相關科學探究做好準備。

反之，教師亦可以在學生完成有關科學探究後，運用相關網上模擬器作為鞏固練習，以評估學生對閉合電路的理解，或考驗他們能否把課堂所學的概念應用到其他不同的情境。教師可以安排學生下載相關圖檔，提交到學校的網上學習平台，並在課堂上分享和解釋他們所設計的電路，展示所學。

批閱虛擬科學實驗記錄時考慮的一些原則：

- 就結果所作出的預測的合理性（例如預測是否符合假說）
- 對公平測試的概念的掌握（例如能否正確辨識／控制變量）
- 實驗記錄的準確性
- 就實驗結果所作出的推理／解釋的合理性（例如推理／解釋是否合乎邏輯、與實驗結果相符）



第六章 學與教 資源

第六章

學與教資源

思考問題：

1. 學校可以運用哪些空間進行科學探究活動？應如何規劃和布置科學學習的空間？
2. 教師在策劃小學科學與教活動時，如何進行安全管理和風險評估？
3. 優質的小學科學科課本應具備哪些元素？教師如何為學生挑選合適的小學科學科課本？
4. 除了課本以外，教師還可運用哪些資源，以豐富學生學習科學的經歷？
5. 如何有效運用資訊科技，輔助學生學習科學？



6.1 進行科學探究活動的空間

進行「動手動腦」的探究活動對學生學習科學非常重要。因此，學校應安排合適的空間讓學生進行科學探究活動。與中學的科學學習不同，小學科學科的探究活動相對簡單，不涉及複雜的實驗器材或化學物品，大多能在一般課室中進行，因此學校毋須為了推行小學科學科而設置科學實驗室。如果學校設有科學室，可以運用這個特別室作為主要進行科學探究活動的空間；如學校並不設有科學室，亦可以在一般的課室進行。

因應不同的科學課題，學校亦可以善用校園裏不同的環境和設施¹，進行不同性質的科學探究活動。例如學校可以在露天操場進行水火箭相關的活動；或在花園或種植園進行觀察植物的探究活動；或是在電腦室進行涉及編程的工程設計活動。

此外，學校亦可善用校園環境，創設有利學生學習科學的氛圍，例如在課室的合適位置設立科普閱讀專區，鼓勵學生閱讀科學書籍；在走廊或校園一角設置科學探知角，張貼科學海報或相關資訊，或安排科學大使在小息時段與同學進行有趣的科學活動；在校園內合適的開放空間設立校園天文台／種植角／養殖區，或配合資訊科技的運用，設立虛擬實境的學習室、創客空間等，讓校園成為學習科學的互動空間，讓學生從中探索和自學。

¹ Woolner, P., Hall, E., Higgins, S., McCaughey, C., & Wall, K. (2007). A sound foundation? What we know about the impact of environments on learning and the implications for building schools for the future. *Oxford Review of Education*, 33 (1), 47–70.

6.1.1 科學室的規劃和布置

因應學校的科學課程規劃和教學需要，科組可以為科學室規劃不同的區域，以作不同的教學用途：

區域	設施和用途
活動區	• 配備足夠的電源插座，以及自來水和洗滌槽，方便進行簡單的實驗 • 設置活動桌椅，方便進行探究活動
探索區	• 設置多媒體設備，例如電腦和平板電腦，方便學生蒐集資料、觀看科學短片或進行電腦模擬活動 • 放置不同的科學模型和自然標本，例如岩石、植物或動物標本等，讓學生自由觀察和研究 • 放置各種科學書籍、雜誌和參考資料，方便學生隨時閱讀
討論區	• 配備小圓桌和椅子，供學生進行小組討論和分析探究結果 • 提供白板、畫板或海報版，讓學生能夠記錄想法、組織概念和展示討論結果
展示區	• 設置展示櫃，展示學生製作的科學模型或設計產品；或張貼學生設計的科學海報或漫畫

標準的科學室附設預備室，方便教師或教學助理預備科學探究活動的用品，以及儲存相關的科學實驗設備。如學校沒有科學室，學校亦應安排合適的地方存放這些物品，並確保只有教師能存取物品，若有需要可以上鎖。

有關科學室的標準配置和設備，請參閱「新建校舍家具及設備一覽表」。

網址	https://www.edb.gov.hk/tc/sch-admin/sch-premises-info/furniture-equipment/index.html
二維碼	

6.1.2 科學室的管理

為營造一個安全、有序且有利探究的科學學習環境，科學室的管理須顧及支援教學需要和師生安全，重點如下：

- **區域分工明確**

按科學室的規劃和佈置，不同的區域亦有明確用途，保持整潔有序。

- **器材與物資管理**

學校應制訂一份清晰的器材及物品清單，供教師參考和查核，並妥善管理本科資源。此外，科組應保存完整的設備和物品借還紀錄，以便查閱和管理。

- **安全與急救設備**

確保科學室配備滅火器、急救箱、足夠數量的防護眼罩等基本安全設備，定期檢查功能正常，並確保教師熟悉操作流程。

- **訂定明確的學生守則**

制訂並張貼科學室的「學生守則」，如不准奔跑、使用設備後需清潔並歸還等，並於學年初進行安全教育。

- **課後維護與記錄**

每次課後由授課老師負責督導學生清潔和整理場地，建立良好的使用習慣。如有器材與物資損壞或遺失，須即時向學校報告和處理。

更多有關科學室管理的注意事項，請參閱《小學科學科安全手冊》(2024) 的相關部分。

網址	https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/science-edu/pri-sci/PS_Safety_Handbook_Chi_2024.pdf
二維碼	

6.2 教具和輔助教學設備

在小學科學學習的過程中，教師運用教具和輔助教學設備十分重要。小學生的抽象思維尚未成熟，運用實物和模型能將抽象內容具體呈現，有助促進學生對科學概念的理解。此外，動手操作實物的過程，亦能激發學生的學習興趣，提升學生的參與和擁有感。有關適合小學科學課程使用的教具及教學輔助設備，請參閱「小學科學科建議教具及教學輔助設備表」。

網址	https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/science-edu/pri-sci/List_of_Suggested_Teaching_Aids_and_Equipment_for_Primary_Science.pdf
二維碼	

6.3 安全管理

小學科學學習強調動手動腦的探究學習活動，但這些實作活動涉及一定風險。科主任須帶領教師團隊，建立有效的安全管理與風險評估機制，保障師生安全，營造良好的學習環境。

- 制定安全政策與守則

學校應參考教育局編寫的《小學科學科安全手冊》（2024）和其他相關指引，建立有效的安全管理機制，確保所有科任教師了解並遵守。科主任亦須因應校本情況，訂定合適的安全指引，並適時檢視和更新。

- 風險評估

進行任何科學探究或工程設計活動前，教師均須進行風險評估，考慮物料安全性、學生年齡及操作能力，鑑別潛在的危害，採取相應的安全措施和控制風險的方法，例如分組進行、選用較安全的器材、配戴防護裝備、增加師生比例等。

- 器材與物品管理

小學科學科的器材、工具、化學品和個人防護裝備應放在安全的地方，妥善保管，避免學生擅自取用。同時設立清晰的教師借還機制，定期檢查器材狀況，避免使用破損或不當設備。

- 提升安全意識

安排教師參與科學科安全事宜相關的培訓，並在科務會議中分享相關內容，提升教師的安全意識。學生方面，應在學年初或相關課節教授基本安全守則，加強學生對自身和他人安全的認知和責任感。

- 課堂管理與即時應對

在課堂期間，教師應向學生清楚講解探究流程與分工，以及需注意安全事項；並在進行活動時加強監察，如發現異常情況應即時處理，並根據事故應變計劃作出適切行動。

- 記錄與檢討

所有風險評估、事故紀錄及演練資料應妥善保存。科主任需定期與教師檢視安全管理的成效，持續優化實施策略。

良好的安全管理不僅保障學生安全，更能讓探究式科學教學穩健推行。科主任在當中擔當領導及統籌角色，應推動安全文化，讓學生在安心、有序的環境中學習科學，發展探究精神。有關小學科學科更詳細的安全指引，請參閱《小學科學科安全手冊》(2024)。

6.4 學與教資源

6.4.1 課本

符合本課程理念編寫的優質課本能夠有效輔助學生學習科學。教師可以使用課本作為輔助教學的參考，但並非唯一資源，教師可因應學生的學習取向和需要，運用多元化的學與教資源教授科學科。

小學科學科課程的課本包括：(1) 課本和 (2) 屬於課本一部分的科學探究活動冊。科學探究活動冊應配合課本使用，其用途旨在引導學生進行不同的科學探究活動，協助學生理解小學科學科課本中各主題的內容，當中可涵蓋不同的探究活動（例如：觀察、分類、尋找規律、模擬、公平測試、設計與製造）。科學探究活動冊能讓學生記錄其科學探究過程，而課本則能協助學生總結從探究活動中所發現的知識。

優質的課本，無論是印刷或電子版本，均須支持「以學生為本」²的探究學習方式，激發學生的學習動機和好奇心，培養學生的科學思維，絕不應偏重陳述複雜的科學理論和事實性資料，或在學習過程開始便給出既定的結論，令學生失去從探究中構建知識的機會。以下是優質的小學科學科課本的其中一些要點：

- 培養學生的科學思維，提升學生對世界的好奇心和求知慾，激發他們的學習興趣和動機；

² Marlowe, B.A., & Page, M.L. (2005). *Creating and Sustaining the Constructivist Classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- 充分及適當地涵蓋「生命與環境」、「物質、能量和變化」、「地球與太空」和「科學、科技、工程與社會」四個範疇必須學習的內容，而且四個範疇間應相互連繫，從而達致課程宗旨和學習目標；
- 注意各級主題的橫向整合與縱向連貫，協助學生有系統地建構知識，培養正確價值觀與發展共通能力；
- 設計適當、具意義及多樣化的學習活動，以提高學生的學習動機和興趣；
- 引導學生基於數據、邏輯，對探究的問題作出合理分析和推理，並提出個人的見解；
- 著重探究學習，例如科學探究、設計與製作、資料蒐集、戶外考察、個案研究、解難活動、STEAM相關的學習活動等，以培養學生的科學過程技能和基本工程思維，發展學生綜合和應用知識與技能的能力；
- 採用多元的評估策略(例如：實作評估、口頭匯報、科學日誌、專題研習、概念圖)；以及
- 評估題目和評估活動的設計不應該流於強調背誦知識，須著重評估學生理解和應用知識的能力。

通過教育局審閱的小學科學科課本列表，學校可參考載於教育局網頁的「適用書目表」和「電子教科書適用書目表」(www.edb.gov.hk/rtl)。這些課本一般涵蓋本課程中臚列各級學生必須學習的內容。然而，因應出版社的編寫方向和風格，各課本帶出相關科學概念的方法、表述方式、布置的情境和引用的例子不盡相同，亦包含不同的增潤學習內容和參考資料。因此，學校在挑選課本時，須因應實際教學需要和所採用的學與教取向，選取合適的課本。而教師在使用課本時，亦應根據學生的能力和需要作適當調適，毋須把課本內容視作金科玉律來教授。

教育局已制定「優質課本基本原則」，為學校和教師提供選擇適合學生使用的課本的標準。至於有關選用優質課本和學與教資源須注意的事項，學校應參考「學校選用優質課本和學與教資源」的教育局通函。相關資訊載於教育局「教科書資訊」內(<http://www.edb.gov.hk/textbook>)。

雖然課本能夠支援學生學習，但它們並不是唯一一種支援小學科學科課程的學與教資源。我們建議學校善用多元化的學與教資源，包括教育局發展的學與教資源套、教育局教育多媒體、圖書館的閱讀資源，以及其他合適的網絡資源、社區資源等，支援小學科學科課程的推行。

6.4.2 資訊科技

隨著資訊科技的快速發展，學校已相繼加強無線網絡基礎設施，以配合課堂中使用電子學習資源。學校應給予學生機會運用校內的資訊科技設備，輔助學生學習科學。以下是幾種常見而有效的應用方式：

互動學習平台與應用程式	利用電子學習平台或科學專屬應用程式，讓學生以互動方式學習知識或進行評估，提升參與度與學習動機。
多媒體教學資源	運用影片、動畫、三維模擬等多媒體素材，使抽象的科學概念更具體可視化，例如用動畫展示水循環、食物鏈或太陽系，有助學生理解有關概念。
虛擬實驗與模擬工具	在缺乏實體設備或安全考量下，教師可利用虛擬實驗工具模擬科學實驗過程，讓學生在無風險的環境中探索，操作虛擬儀器或觀察科學現象。
延伸學習與翻轉課堂	學生可利用網上資源，如科學短片、互動練習、網上閱讀等，作為課前預習或課後鞏固；推動翻轉課堂模式，提升學生的自主學習能力。
運用編程工具	結合STEAM教育，教師可運用編程工具（如Scratch）、簡易機械、微控制器等，引導學生應用科技解決生活中的問題，發展計算思維、創新思維與工程設計能力。

互聯網

互聯網載有大量的資訊，能讓學生獲得即時的訊息。學生適當地使用互聯網，有助他們了解瞬息萬變的世界及讓他們以開放的態度面對不同的觀點、價值觀和文化。教師在選取網上資源時，應該鑑別資訊是否真確、可靠及是否適合學生學習，亦須注意知識產權。教師應幫助學生建立保護知識產權的意識和習慣，在使用網上資料學習時需辨識資料的來源，有效地、符合道德地及負責任地使用、提供和互通資訊。相關資料可參閱教育局「資訊科技教育」有關《香港學生資訊素養》學習架構（2024）或其後的更新版本和知識產權署「教學與版權」網頁。

生成式人工智能 (Generative AI，簡稱GenAI)

GenAI為學與教帶來新的可能和挑戰³。教師可從教學設計與學生支援兩方面善用GenAI資源，提升學與教效能。

³ Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO.

- **輔助教師教學**

- 教師能運用GenAI輔助規劃教學流程，例如設計教案、教學簡報、學與教資源、評估項目等，減輕工作量。圖像生成工具亦可用來製作教學插圖、探究活動步驟圖、概念圖或模型示意圖，豐富課堂視覺元素。
- 科學學習強調邏輯思維和推理，有效的提問與回饋扮演重要的角色。教師可以運用GenAI生成一些有助啟發學生思考的提問，或模擬學生的對答情境，協助教師改善提問技巧，更好地預備課堂。根據學生的對答、課業和評估結果，教師可以運用GenAI協助分析學生對科學概念的誤解或學習難點，設計更具針對性的教學策略。

- **輔助學生學習**

- 在教師指導下，學生可以運用GenAI輔助學習，通過與AI互動，例如提出問題、獲得提示或請求簡化資料，協助進行課前預習或鞏固所學；或利用生成式人工智能工具評估自己對科學課題的理解，讓學習更具個性化(personalised learning)⁴，加強學習的擁有感。
- 在教師指導下，學生可以運用GenAI整理觀察紀錄、組織科學概念、分析實驗數據等，培養科學表達與思考能力；或利用圖像生成工具來視覺化所學內容，如展示動植物結構、水循環等，理解相關科學概念。

教師在使用GenAI輔助教學時，須扮演引導與把關角色，包括審核AI內容的準確性，避免學生接觸錯誤或帶有偏見的資料。更重要的是，要防止學生過度依賴GenAI，例如完全以GenAI完成課業、盲目複製GenAI自動生成的內容，取代了學生思考、理解和構建知識的過程。教師應讓學生理解，GenAI只是輔助學習工具之一，而非答案提供者。學生亦有責任為生成式人工智能而獲得的相關內容做事實查核(fact-check)，列明資料來源，以及列出所用的生成式人工智能工具，培養學生尊重知識產權與保護個人私隱，安全、合法及負責任地使用生成式人工智能，發展數碼公民意識。

總括而言，若運用得宜，生成式人工智能可以成為小學科學學與教的強大工具，提升學習動機、促進學習效能，並培養學生科學和創意思維，但它無法取代師生在課堂上的互動，亦不能讓學生獲得通過探究，發現和構建知識的過程所帶來的樂趣和滿足感。

⁴ Ayeni, O.O., Al Hamad, N.M., Chisom, O.N., Osawaru, B., & Adewusi, O.E. (2024). AI in education: A review of personalised learning and educational technology. GSC Advanced Research and Reviews, 18(02), 261–271.

6.4.3 教育局發展的資源

科學探究活動學與教資源

配合小學科學科課程內容，教育局持續開拓不同的學與教資源，其中包括不同課題的科學探究活動學與教資源，協助教師在課堂上帶領學生進行科學探究活動。

網址	https://psresource.edb.edcity.hk/
二維碼	

小學科學網上學習平台

為提升學生學習科學的興趣，並支援小學科學科的推展，教育局設立「小學科學網上學習平台」，結合電子學習策略，提供一些虛擬探究活動和自學資源，教師可因應教學安排和實際需要，靈活使用平台的互動遊戲作為課堂教學的一部分，或安排高小學生在家自學有關內容。

網址	https://priscplatform.edb.edcity.hk/
二維碼	

教育多媒體

教育局「教育多媒體」(<https://emm.edcity.hk/>) 是其中一種用以輔助學習的多媒體資源。教師可適當運用當中與小學科學科相關的教育短片、動畫、相片等資源，配合課堂教學使用。然而，教師不應在課堂上完全以播放影片代替教學。教師可選取配合主題的教育多媒體，讓學生在家觀看作為預習，為學習相關課題作準備；或配合課堂學與教策略，選取教育多媒體內的合適片段，在課堂上播放，作為引發學生討論的素材。⁵

⁵ Mayer, R.E. (2022). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer, & L. Fiorella (Eds.). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press.

6.4.4 社區資源

小學科學科的學習活動除了在課室或校內適合的地方進行，亦可通過科學體驗活動、科學講座、戶外參觀、實地考察、境外交流等方式，讓學生在真實情境中進行學習，豐富他們學習科學的經歷。一些大專機構、政府機構和非牟利機構亦設有戶外學習的場地(例如：自然生態園地、地質公園、天文館)，也提供導賞服務，讓學生透過科學體驗、參觀及實地考察，提高對學習科學的動機和興趣。

學校在安排上述活動前，應有周詳計劃，並將它們編排成有意義的學習活動，使參與學生清晰知道活動的性質及內容，而非單純出外遊玩。籌辦戶外活動需要教職員分工合作，互相配合，才能達至預期的學習目標。在活動前，教師必須先了解每項活動的細節、前往戶外參觀或考察活動場地的途徑、有關的安全措施，以及就任何可能發生的問題擬定應變計劃。教師可預先向參觀的場地索取或自行蒐集相關的網上教學資源，並進行場地視察。相關資料可參閱《小學科學科安全手冊》(2024)、《戶外活動指引》(2023) 和《境外遊學活動指引》(2020) 以及其後不時更新的版本的要求。

參考資料

中華人民共和國教育部(2022)。義務教育科學課程標準(2022年版)。北京：北京師範大學出版社。

中華人民共和國教育部(2025)。中小學科學教育(第二期)人工智能時代的科學教育與人才培養專刊。北京：人民教育出版社。

胡衛平(2025)。中國科學教育發展報告。河北：人民出版社。

胡衛平、李霞(2024)。思維型科學探究實踐案例。西安：陝西師範大學出版總社。

夏雪梅(2020)。在學科中進行項目化學習：國際理解與本土框架，教育研究與評論，6，11-20。

喻伯軍(2022)。義務教育課程標準(2022年版)課例式解讀——科學。北京：教育科學出版社。

Alexander, R.J. (2009). Towards a comparative pedagogy. In R. Cowen, & A.M. Kazamias (Eds.). International Handbook of Comparative Education. Dordrecht: Springer.

Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J.D., & Wittrock, M.C. (Eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Ayeni, O.O., Al Hamad, N.M., Chisom, O.N., Osawaru, B., & Adewusi, O.E. (2024). AI in education: A review of personalised learning and educational technology. GSC Advanced Research and Reviews, 18(02), 261 – 271.

Berry, R. (2014). Assessment for learning in Hong Kong school. Conceptions, issues and implications. In C. Marsh, & C.K. Li (Eds.). Asia's High Performing Education Systems. London: Routledge.

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2014). Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom. London: King's College London Department of Education and Professional Studies.

Brookhart, S.M., & Nitko, A.J. (2019). Educational Assessment of Students. New York: Pearson.

Bruner, J.S. (2009). The Process of Education (Revised Edition). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruning, R.H., Schraw, G.J., & Norby, M.M. (2011). Cognitive Psychology and Instruction. Boston, MA: Pearson.

Bybee, R. W. (2015). The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments. Arlington, Virginia: NSTA Press.

Chi, M.T.H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. Educational Psychologist, 49 (4), 219-243.

- Clarke, S. (2001). Recommendations for the Development of Formative Assessment in Hong Kong. Hong Kong: Education Department.
- Cowan, N. (2022). Working memory development: A 50-year assessment of research and underlying theories. *Cognition*, 224, 105075.
- Dede, C. (2010). Comparing Frameworks for 21st Century Skills. In J. Bellanca, & R. Brandt (Eds.). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington: Solution Tree.
- Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., & Willingham, D.T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14 (1), 4–58.
- Grabe, M. (1986). Attentional processes in education. In G.D. Phye & T. Andre (Eds.). *Cognitive Classroom Learning: Understanding, Thinking, and Problem Solving* (pp.49 – 82). Orlando: Academic Press.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81–112.
- Irzik, G., & Nola, R. (2014). New Directions for nature of science research. In M. Matthews (Eds.) *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Dordrecht: Springer.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45 (2), 169–204.
- Kirschner, P.A., Hendrick, C., & Heal, J. (2022). The many faces and uses of assessment. In P.A. Kirschner, C. Hendrick, & J. Heal (Eds.). *How Teaching Happens: Seminal Works in Teaching and Teacher Effectiveness and What They Mean in Practice*. Oxon: Routledge.
- Kuhn, D., & Dean, D. (2005). Is developing scientific thinking all about learning to control variables? *Psychological Science*, 16, 866–870.
- Laverick, E. K. (2018). Project-based learning. TESOL International Association.
- Maio, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO.
- Marlowe, B.A., & Page, M.L. (2005). *Creating and Sustaining the Constructivist Classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Mayer, R.E. (2022). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer, & L. Fiorella (Eds.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Murphy, C. (2022). *Vygotsky and Science Education*. Cham: Springer International Publishing AG.
- Nasir, N.S., Rosebery, A.S., Warren, B., & Lee, C.D. (2022). Learning as a cultural process: Achieving equity through diversity. In R.K. Sawyer (Eds.). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), 692–720.

Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of The Child*. New York: Basic Books.

Popham, W.J. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental? *Theory into Practice*, 48 (1), 4 – 11.

Schön, D.A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*. New York: Basic Books.

Schunk, D.H. (2019). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Shapiro, B. (2015). Questioning for teaching and learning in science. In R. Gunstone (Eds.) *Encyclopedia of Science Education*. Dordrecht: Springer.

Tomlinson, C.A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Van Merriënboer, J.J.G., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 14, 331 – 351.

Wiliam, D. (2017). *Embedded Formative Assessment*. Bloomington: Solution Tree Press.

Woolner, P., Hall, E., Higgins, S., McCaughey, C., & Wall, K. (2007). A sound foundation? What we know about the impact of environments on learning and the implications for building schools for the future. *Oxford Review of Education*, 33 (1), 47 – 70.

Yan, Z., & Yang, L. (Eds.) (2022). *Assessment as Learning: Maximising Opportunities for Student Learning and Achievement*. Oxon: Routledge.

