

更新初中科學課程 簡介會

課程支援分部科學教育組
高級課程發展主任(科學)
謝斌麟

2025年8月27日

本節內容

第一部分

- 科學教育的發展趨勢是怎樣的？
- 更新初中科學課程的課程重點是什麼？
- 初中科學科的課程要求是什麼？

第二部分

- 怎樣配合更新課程進行科學課堂？
- 學校怎樣設計初中科學科的課業或題目？
- 如何於初中科學科應用數字教育工具和人工智能？
- 課程支援：教師培訓、學與教資源
- 問與答

科學教育的發展趨勢是怎樣的？

人工智能時代下的初中科學科

重要概念

① 學生將更多地使用AI於學習和解難

- 學生可輕易透過AI獲得科學知識，AI所生成的資料和解題能力強大。教師使用傳統方式教學(例如：講授和解釋)、和評估(例如：填充、記誦類)正在面對挑戰
- 科學實踐活動，包括重點實驗、科學探究、科學建模、工程設計、推理解難活動等，配合「動手動腦」、「做中學」的學習，在AI時代下變得更加重要 (Learning by doing)

② 科學教師作為學習促進者 (Facilitator)和共學者(Co-learner)的角色愈見重要

- 科學課堂不能只著重知識傳授，而是加強幫助學生獲得科學技能

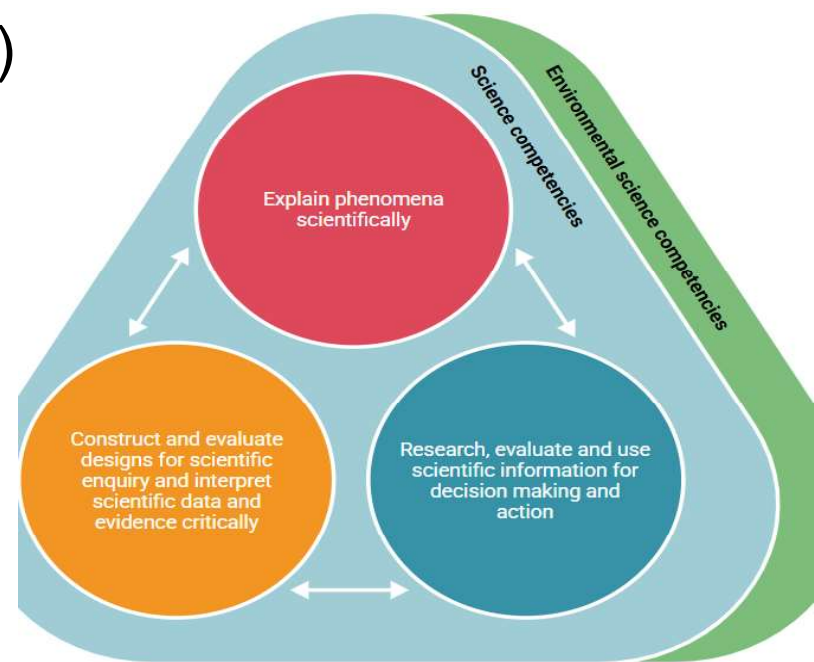
③ 傳統的科學練習家課未必能有效評估學生的科學能力

- 教師可在AI的幫助下，設計新型科學題目(例如：多樣實驗方法、多元方案、評鑑、比較、分類)，挑戰學生的「創意力」、「明辨性思維」、「運算思維」和「科學思維」

科學教育的趨勢 – 科學能力

2025 PISA 有關科學能力的研究：

- **解釋**科學現象 (不只是知道科學現象的解釋)
- **建構**和**評鑑**科學探究和**分析**數據
(不只是描述數據，不只是跟隨實驗步驟)
- **研究、評鑑和運用資訊進行決策**
(不只是知道決策的內容和結果)



科學教育的趨勢 – 創意與慎思明辨

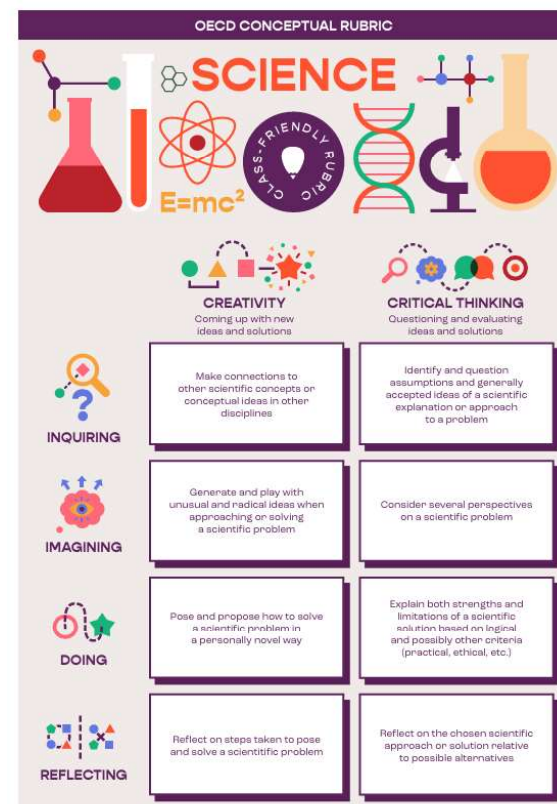
2024 OECD 有關創意與明辨思維的研究：

• 創意是提出新的想法和解決方案

- 探究：跨學科的聯繫
- 想像和實踐：想出不常見/突破常規的方法解決科學問題
- 反思：評鑑解難時所採取的步驟

• 慎思明辨是對方案進行質疑和評估

- 探究：辨識和質疑普遍接受的假設、觀點或誤區
- 想像和實踐：多角度思考、解釋科學方案的優點與限制，基於邏輯和一些準則作分析
- 反思：評鑑所選擇的科學方法或方案，並與其他可能替代方案作比較



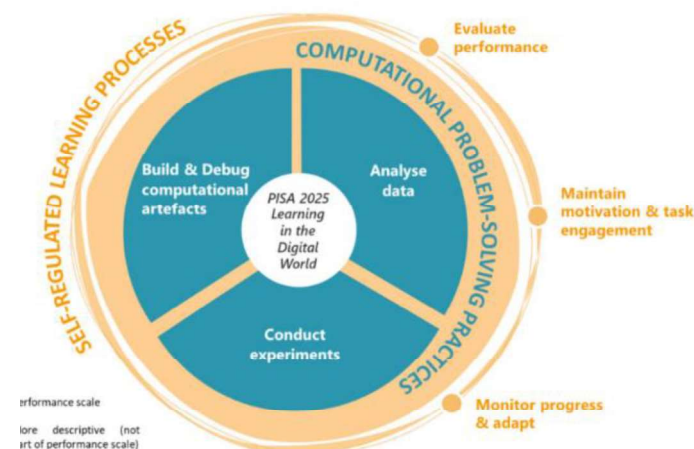
<https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/teaching,-learning-and-assessing-creative-and-critical-thinking-skills/rubrics/science%20conceptual%20rubric%20class%20friendly.pdf>

科學教育的趨勢 – 運算思維

2025 PISA有關運算思維的研究

• 使用數字工具進行科學解難的能力

- 進行實驗：辨識不同變量(即自變量、因變量、控制變量)、識別假說、進行對照實驗、使用電腦模型、模擬等工具來生成數據.....
- 分析數據：利用合適的工具分析實驗數據，以數學或圖像方式(例如：方程、圖像)描述變量之間的關係、得出證據為本的結論，推行建模並使用數據進行預測，推斷系統隨時間的變化.....



<https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/learning-in-the-digital-world/pisa-2025-learning-in-the-digital-world.html>
<https://pisa2025ldw.pilaproject.org/>

參考國家的科學課程文件



課程目標 (核心素養內涵、總目標、學段目標)、課程內容、課程實施等部分

義務教育 科學 課程標準 (2022年版)	
附錄 4 學生必做探究實踐活動	
探究實踐活動包括學生在學習過程中進行的觀察、實驗、記錄、測量、製作、調查等。以下探究實踐活動是科學課程的基本要求。	
學段	探究實踐活動
1~2 年級	1. 觀察描述常見物體的特徵 2. 觀察空氣的特點 3. 觀察水的特點 4. 觀察常見材料的外部特徵 5. 觀察某些物質在水中的溶解現象 6. 探究磁鐵對物體的吸引作用 7. 觀察常見的植物 8. 觀察常見的動物 9. 利用太陽的位置辨認方向 10. 觀察不同形狀的月亮 11. 觀察常見的天氣現象 12. 借助放大鏡觀察物體 13. 利用簡單工具進行簡單的制作，如設計制作紙橋、制作紙蝴蝶等
3~4 年級	1. 空氣占據空間的實驗 2. 觀察熱空氣上升現象 3. 觀察水沸騰和結冰的現象 4. 用尺子、溫度計、量筒等工具測量物體特徵 5. 探究影響物質溶解快慢的因素 6. 探究磁鐵的磁極和磁極間的相互作用 7. 使用指南針辨別方向并制作簡易指南針 8. 根據物質特點分離混合在一起的物質

「學生必做探究實踐活動」
(7-9年級共48個)

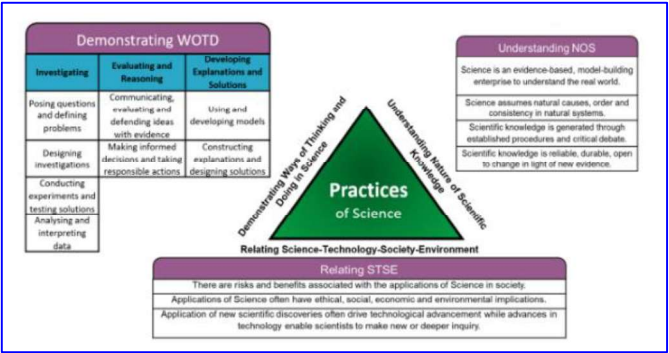
9. 宇宙中的地球	9.1 地球是一顆行星
	9.2 地球繞地軸自轉
	9.3 地球圍繞太陽公轉
	9.4 月球是地球的衛星
	9.5 地球所處的宇宙環境
	9.6 太空探索拓展了人類對宇宙的認知
10. 地球系統	10.1 天氣和氣候
	10.2 水循環
	10.3 岩石和土壤
	10.4 地球內部圈層和地殼運動

地球科學、太空科學的課題

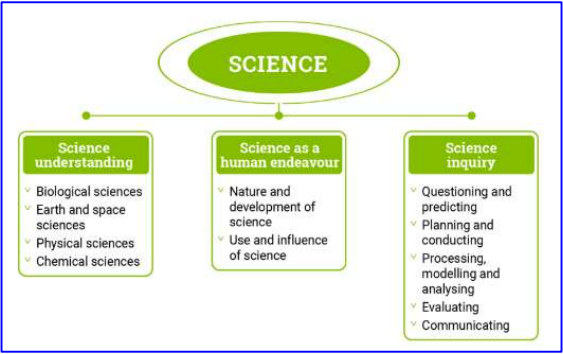
12. 技 術、工 程 與 社會	12.1 技術與工程創造了人造物，技術的核心是發明，工程的核心是建造
	12.2 技術與工程改變了人們的生產和生活
	12.3 科學、技術、工程相互影響與促進
13. 工程設計與物化	13.1 工程需要定義和界定
	13.2 工程的关键是設計
	13.3 工程是設計方案物化的結果

工程實踐相關課題

參考其他經濟體的科學課程文件，例如



Science Syllabus Lower Secondary (MoE Singapore)



Australian Science Curriculum (Foundation to Year 10)

A New Vision for Science Education Implications of the Vision of the Framework for K-12 Science Education and the Next Generation Science Standards	
SCIENCE EDUCATION WILL INVOLVE LESS:	SCIENCE EDUCATION WILL INVOLVE MORE:
• rote memorization of facts and terminology	• facts and terminology learned as needed while developing explanations and designing solutions supported by evidence-based arguments and reasoning.
• learning of ideas disconnected from questions about phenomena	• systems thinking and modeling to explain phenomena and to give a context for the ideas to be learned
• teachers providing information to the whole class	• students conducting investigations, solving problems, and engaging in discussions with teachers' guidance
• teachers posing questions with only one right answer	• students discussing open-ended questions that focus on the strength of the evidence used to generate claims
• students reading textbooks and answering questions at the end of the chapter	• students reading multiple sources, including science-related magazine and journal articles and web-based resources; students developing summaries of information.
• pre-planned outcome for "cookbook" laboratories or hands-on activities	• multiple investigations driven by students' questions with a range of possible outcomes that collectively lead to a deep understanding of established core scientific ideas
• worksheets	• student writing of journals, reports, posters, and media presentations that explain and argue
• oversimplification of activities for students who are perceived to be less able to do science and engineering	• provision of supports so that all students can engage in sophisticated science and engineering practices

Next Generation Science Standards (NGSS) (US)

Overview of the KS3 Science Syllabus				
	Part 1 Taught in year 7 or year 7/8*		Part 2 Taught in year 8 or year 8/9*	
Forces	Speed	Gravity	Contact forces	Pressure
Electromagnets	Voltage and resistance	Current	Electromagnets	Magnetism
Energy	Energy costs	Energy transfer	Work	Heating and cooling
Waves	Sound	Light	Wave effects	Wave properties
Matter	Particle model	Separating mixtures	Periodic table	Elements
Reactions	Metals and non-metals	Acids and alkalis	Chemical energy	Types of reaction
Earth	Earth structure	Universe	Climate	Earth resources
Organisms	Movement	Cells	Breathing	Digestion
Ecosystem	Interdependence	Plant reproduction	Respiration	Photosynthesis
Genes	Variation	Human reproduction	Evolution	Inheritance

* Suggested teaching: Each part should be taught over the period of minimum one year.

Enquiry processes: working scientifically

Analyse • Analyse patterns • Discuss limitations • Draw conclusions • Present data	Communicate • Communicate ideas • Construct explanations • Critique claims • Justify opinions	Enquire • Collect data • Devise questions • Plan variables • Test hypotheses	Solve • Estimate risks • Examine consequences • Review theories • Interrogate sources
--	---	--	---

KS3 AQA Science (UK)

<https://www.nextgenscience.org/resources/infographic-how-will-science-education-change-ngss>
<https://www.moe.gov.sg/-/media/files/secondary/fsbb/syllabus/2021-g2g3-lower-secondary-science-syllabus-updated-apr-2024.pdf>
<https://www.australiancurriculum.edu.au/curriculum-information/understand-this-learning-area/science>
<https://www.aqa.org.uk/subjects/science/ks3/science-3/specification/specification-at-a-glance>

國際數學與科學趨勢研究 (TIMSS) – 初中科學(Grade 8)

科學課堂進行實驗的頻率 (研究年份2023, 2019)

研究年份	每星期最少一次 (回應率, 平均科學分數)	每月一至兩次 (回應率, 平均科學分數)	每年數次 (回應率, 平均科學分數)	沒有進行實驗 (回應率, 平均科學分數)
2023	48% (536)	42% (533)	7% (503)	~2% (沒有提供)
2019	57% (510)	37% (504)	4% (460)	~2% (沒有提供)

教師強調的科學探究活動 (研究年份2019, 2015)

教師讓學生於課堂進行的活動	佔一半或多於一半課堂時間 (回應率, 科學分數)	佔少於一半課堂時間 (回應率, 科學分數)
觀察自然現象並進行描述 讓學生觀看科學示範或探究 設計實驗或探究 進行實驗或探究 表達實驗或探究所得數據 分析實驗或探究所得數據 以實驗或探究所得證據支持結論 進行戶外考察	25% (565) (2015) 18% (526) (2019)	75% (539) 82% (499)

<https://timss2015.org/timss-2015/science/classroom-instruction/teachers-emphasize-science-investigation/>
<https://timss2019.org/reports/classroom-contexts/index.html#classroom-science-curriculum>
<https://timss2023.org/results/classroom-environment/>

國際數學與科學趨勢研究 (TIMSS) – 初中科學(Grade 8)

教師強調的科學探究活動 (研究年份2023)

教師認為在課堂中很強調的科學實踐活動	被教授的學生人數佔比
提問有關科學現象的問題	52%
預測實驗或探究的結果	68%
討論科學實驗或探究所得數據的差異	40%
以科學概念解釋科學現象	52%
進行科學實驗	73%
以不同來源的證據解釋科學現象	19%
討論科學問題	21%
建構不同的方式(即圖象、模型、方程等)以解釋科學現象	16%

HKDSE 科學科考生表現的啟示

2021物理卷一題目1

一學生將一細小金屬球放進沸騰的水中。數分鐘後，該球被移送至盛有100g溫度為20°C的水的發泡膠杯內。輕輕攪勻杯中的水，其所達最高溫度為22°C。

(b) 估算金屬球的熱容量C。

(c) 事實上，該球會帶着一些沸水至這杯水。根據這事實，解釋C的真值是高於還是低於在(b)所計算出的值。

考生答案(取自考生表現示例)

考生A：低於。

考生B：低於，有比熱容高於C的水。

考生C：低於，因為部分能量來自一些沸水。

讓學生從小培養科學論證的態度和學習組織「說法-推理-證據」的技能十分重要

HKDSE 科學科題目例子

題目	相關內容
<u>2023生物卷一題目7(a)</u>	比較兩個青蛙物種的生態位， <u>提供兩項證據以支持</u> 溫室蟾可能對盧氏小樹蛙構成威脅。 <u>解釋你的答案。(3分)</u>
<u>2022化學卷一題目10(b)</u>	<u>根據這實驗的結果，解釋</u> 錳怎樣展示一個過渡性金屬的特性。(1分)
<u>2021生物卷一題目7(b)(ii)</u>	下表顯示各組番茄植株經處理後直至其開花的所需時間..... <u>討論這些數據是否支持</u> 「蜜蜂對有花植物加機械性壓力而誘發其開花」這項假說。(4分)
<u>2020化學卷一題目12</u>	 <u>有一觀點認為根據這實驗的觀察</u> ，鈷展示了三個過渡性金屬的特性。 <u>提出各項理由來支持這個觀點。(4分)</u>
<u>2019物理卷一題目2(b)(i)</u>	一學生認為在最初10 km當空氣溫度下降時氣球體積便減少。 <u>根據以上線圖定性解釋為什麼此論點並不正確。(2分)</u>

https://www.hkeaa.edu.hk/en/hkdse/assessment/subject_information/category_a_subjects/hkdse_subj.html?A2&2&5_25
https://www.hkeaa.edu.hk/en/hkdse/assessment/subject_information/category_a_subjects/hkdse_subj.html?A2&2&7_25
https://www.hkeaa.edu.hk/en/hkdse/assessment/subject_information/category_a_subjects/hkdse_subj.html?A2&2&20_25

這道題目考核學生哪種科學推理能力？

2024化學卷一題目6

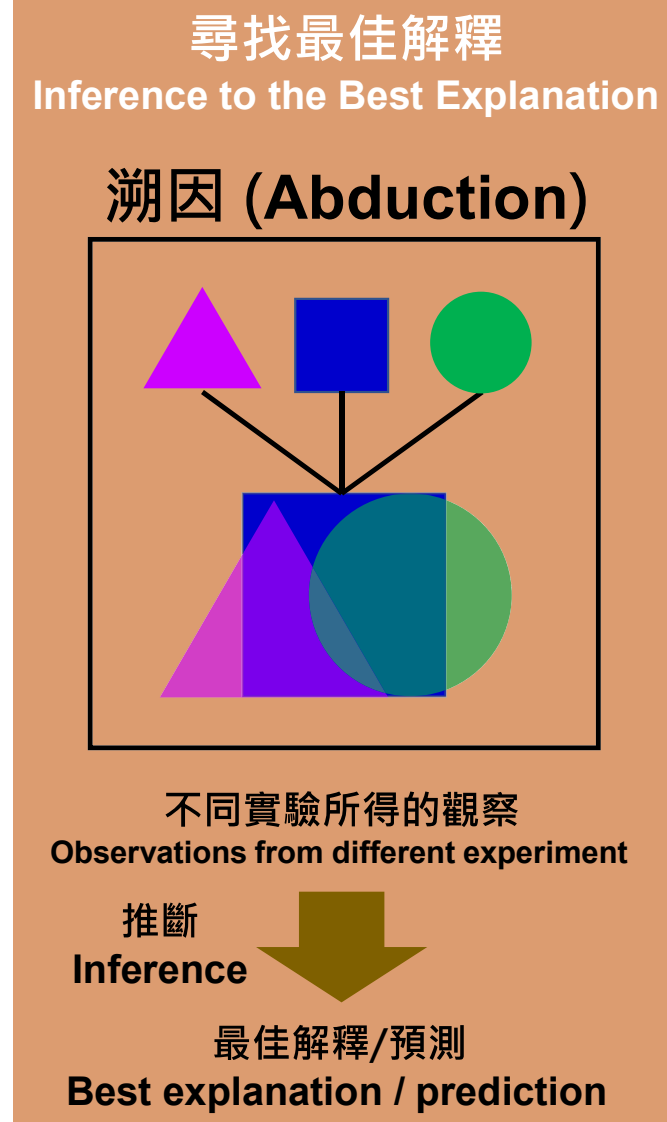
把六種0.1 M的溶液分成兩組如下：

A組	B組
$\text{NH}_3(\text{aq})$	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$	$\text{FeSO}_4(\text{aq})$
$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{FeCl}_3(\text{aq})$

把A組的一種溶液與B組的一種溶液混和。

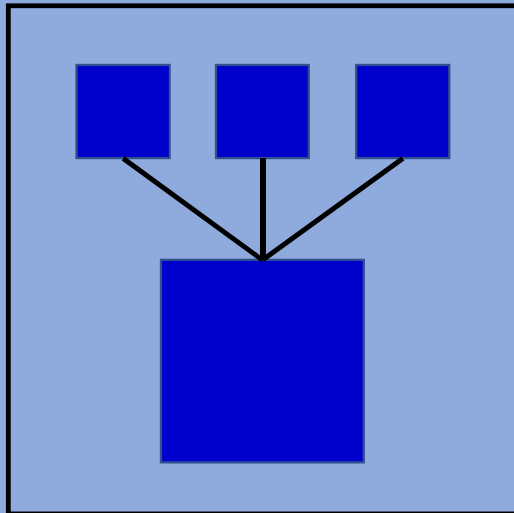
- 哪兩種溶液混合時可得出綠色沉澱物？
- 哪兩種溶液混合時可得出白色沉澱物？
- 哪兩種溶液混合時可釋出氣泡？

https://www.hkeaa.edu.hk/en/HKDSE/assessment/subject_information/category_a_subjects/chem/sp/2024.html



尋找規律
Pattern Seeking

歸納 (Induction)



特定觀察

Specific observations

推斷

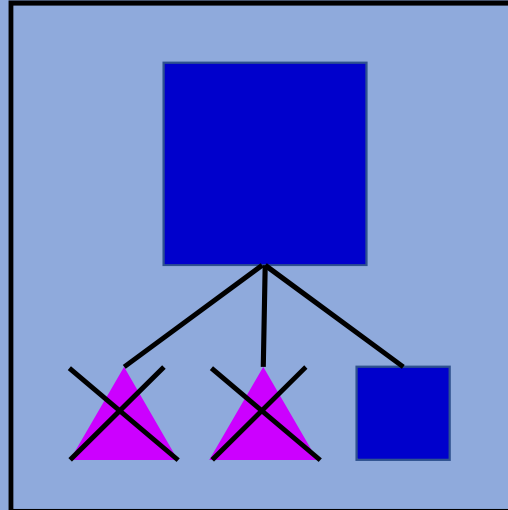
Inference



普遍趨勢/結論

General trend / conclusion

演繹 (Deduction)



普遍趨勢

General trend

推斷

Inference

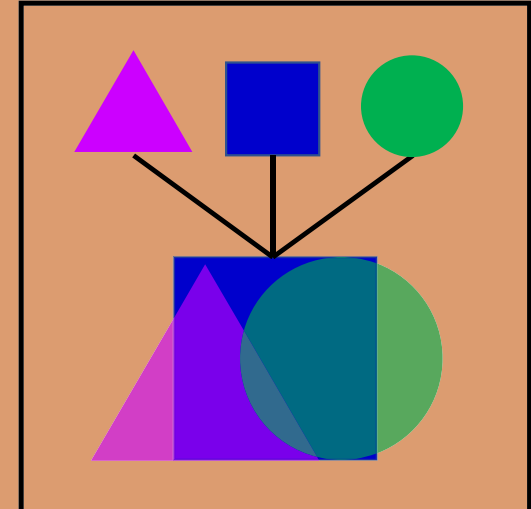


特定結果

Specific results

尋找最佳解釋
Inference to the Best Explanation

溯因 (Abduction)



不同實驗所得的觀察

Observations from different experiment

推斷

Inference



最佳解釋/預測

Best explanation / prediction

TIMSS 給我們的啟示

- 多年數據顯示，香港學生學習科學的信心(Confidence)和興趣 (Like Science)對科學能力呈一定程度的相關性(2011, 2015, 2019, 2023)
- 學校應考慮不同的方法，減低學生學習科學的挫折感，增加學生從不同活動(例如：跨範疇、創意解難)、不同的評估(例如：實作與紙本評估的配合)中的成功經歷，讓他們認同自己科學能力(Can do)。
- 學校可透過多元評估，減少評估側重於內容認知，增加學生運用不同的科學技能(推理、實驗實作等)的機會。

研究年份	非常喜歡 學習科學 (回應率, 平均科學分數)	喜歡 學習科學 (回應率, 平均科學分數)	不喜歡 學習科學 (回應率, 平均科學分數)
2023	35% (558)	43% (525)	23% (497)
2019	23% (541)	55% (501)	22% (472)
2015	30% (574)	51% (542)	19% (512)
2011	28% (561)	51% (534)	21% (506)

研究年份	非常有信心 學習科學 (回應率, 平均科學分數)	有信心 學習科學 (回應率, 平均科學分數)	沒有信心 學習科學 (回應率, 平均科學分數)
2023	12% (587)	34% (555)	54% (502)
2019	11% (566)	38% (527)	50% (472)
2015	13% (592)	38% (560)	49% (523)
2011	8% (579)	47% (544)	45% (520)

人工智能時代到來：與時並進的科學課堂規劃

科學學習 內容	讓學生分辨科學觀察中的迷思、誤區，理解不同的科學說法 領會科學知識的建構
科學實作活 動	增加實驗結果分析部分，強化科學技能評估，加入科學推理 的元素(例如：讓學生分析實驗結果如何 / 能否支持或反駁假 說)。
認識 科學發展	以經典實驗結果 / 數據分析作引入，讓學生參與科學思考過 程。
科學評估	多元方法，合適的校本評核安排，設計開放性題目，接受多 元答案，鼓勵學生運用不同的科學技能解難和推理，獲得成 功感和學習擁有感。

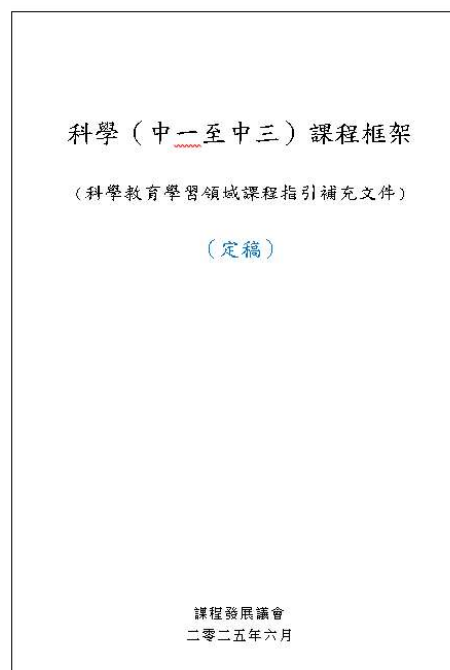
更新初中科學課程的課程重點
是什麼？

《科學（中一至中三）課程框架》

- 《科學（中一至中三）課程框架》是《科學教育學習領域課程指引（小一至中六）》的補充文件
- 旨在闡明課程的理念、宗旨、學習目標和課程架構。



《科學教育學習領域課程指引（小一至中六）》



《科學（中一至中三）課程框架》

背景 – 課程更新

- 配合**國家「科教興國」的方向**，《行政長官2024年施政報告》中提出於2024/25學年更新初中科學科課程
- 課程發展議會於2024年初已公布小學科學科課程框架。為實施九年一貫的科學教育，我們現更新初中科學科課程
 - 進一步**做好中小學階段科學教育的銜接**
 - 提升學生**科學思維和科學素養**
 - 培育**創新精神**
- 課程發展議會科學教育委員會於**2023年5月**成立「**修訂科學（中一至中三）課程專責委員會**」，以檢視及更新科學（中一至中三）課程

初中科學課程－課程理念

1 「加強科學素養」

科學觀念

(科學概念、規律、
原理)

探究實踐

科學思維

正確價值觀
科學態度

科學社群

2 「培育創新精神」

創意

(原創、多元、改良)

系統思維

(因素間的相互關係)

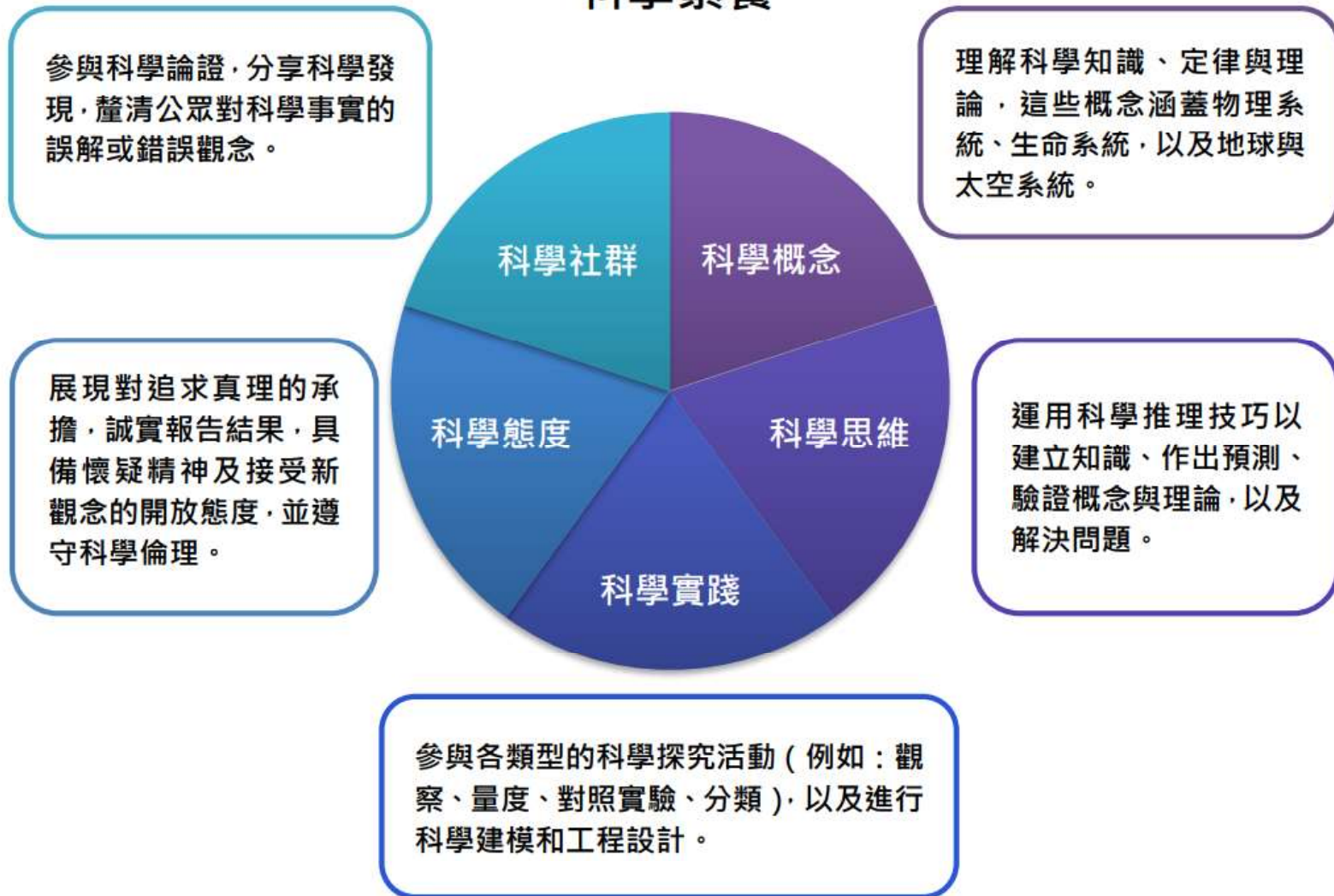
人工智能
數字科技

運算思維

跨範疇

(工程實踐、社會性
科學議題、科學建
模)

科學素養



素養為本的初中科學課程 – 貫通兩大課程重點

運算思維

- 運用運算模型、模擬及其他工具生成數據
- 識別相關假說並進行對照實驗
- 利用數據，分析系統中各個元件之間的關係
- 利用數據，預測系統在不同情況下的變化
- 偵錯與優化運算模型

明辨性思維

- 辨識科學解釋或解決方案中的假設與普遍接受的觀念
- 從多角度考慮社會性科學問題
- 根據邏輯、實用性或倫理等準則，說明科學方案的優點與限制
- 反思所選擇的科學解決方案，並與其他可行方案作比較

創意力

- 將不同學科的概念建立聯繫
- 在解決科學問題時提出多元及原創的意念
- 提出創新方法以改進現有方案
- 反思解決科學問題的過程中所採取的步驟

科學推理

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型
- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋
- 以現象發生的概率作出明智的判斷

實驗實踐

- 根據所觀察的現象擬定假說
- 辨識自變量、因變量和控制變量
- 進行定性觀察與定量量度
- 評鑑科學量度中的準確度與精密度
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性

數據處理

- 運用科學記數法、有效數字和比，以表達和比較科學數據
- 運用表格和圖像作數據分析
- 運用科學公式作科學推斷
- 找出異常值和處理重複量度所得數據，以評估所涉及的不確定性

跨範疇的連繫 – 培育學生創新精神

科學探究 – 加強學生科學素養

初中科學課程－課題內容

課題	科學範疇
單元一：科學實踐I	科學方法
單元二：觀察生物	生物、環境科學
單元三：人類生殖與遺傳	生物
單元四：科學實踐II	科學方法
單元五：地球與太空	地球科學、太空科學
單元六：生物與環境	生物、環境科學
單元七：物質與能量	物理、化學
單元八：原子世界	化學
單元九：力和運動	物理
單元十：電的使用	物理、環境科學
單元十一：健康的身體	生物
單元十二：光與聲音	物理
單元十三：我們的地球	化學

課程內容的變化

課題	① 刪減現行課程(2017)的學習內容	② 新加入課程(2025)的學習內容
物理相關	• 「能量的形式」 • 「分貝(dB)是音量的單位」 • 「蒸發速率」 • 「桑基圖」 • 「能量轉換的效率」 • 「三腳插頭和電線的色碼」 • 「微重力」	• 「水壓」 • 「磁鐵」 • 「淨力」 • 「聲音的性質」 • 「太空探索」 • 「太陽系行星的物理特質」
化學相關	• 「水的三態」 • 「金屬的性質和應用」 • 「鹽的化學名稱」 • 「中和作用的應用」 • 「離子的化學符號」	• 「溶液的濃度」 • 「移除和儲存溫室氣體」 • 「溶解度曲線圖」 • 「釋放和吸收能量的過程」 • 「探究影響反應速率的因素」
生物相關	• 「生物的重要功能」 • 「種類繁多的生物」 • 「食物鏈」 • 「味覺和嗅覺」 • 「其它感覺」 • 「單卵雙生和非單卵雙生」	• 「實踐低碳生活」 • 「生物的生命週期」 • 「食物網」 • 「生物間的相互關係」 • 「抗生素和免疫力」

課程內容順序重新規劃

現行初中科學課程(2017)

Students should learn	Students should be able to
14.1 Light rays from an object - Luminous objects and non-luminous objects - Light rays	- Distinguish between luminous and non-luminous objects - Recognise that light travels in a straight line - Represent light rays by straight lines and arrows
14.2 Reflection	- State the laws of reflection - Describe the nature of images formed by plane mirror - Give examples of daily applications of reflection of light
14.3 Refraction	- Recognise that light is refracted at the boundary between air and any transparent material (e.g. glass, perspex, water) - Recognise that materials with different refractive index leads to different degree of bending of light from air to the materials - Use ray diagram to illustrate some phenomena due to light refraction
14.4 Total internal reflection	- State the conditions for total internal reflection - Give daily examples of total internal reflection

Students should learn	Students should be able to
14.5 Images formed by convex lenses	- Recognise that light rays converge after passing through a convex lens - Construct the images formed by convex lenses using ray diagrams - Describe the nature of images formed by convex lenses - Find out the magnification of images formed by convex lenses - Give examples of the daily applications of convex lenses
14.6 Images formed by concave lenses	- Recognise that light rays diverge after passing through a concave lens - Construct the images formed by concave lenses using ray diagrams - Describe the nature of the images formed by concave lenses - Find out the magnification of the images formed by concave lenses - Give examples of the daily applications of concave lenses
14.7 Electromagnetic spectrum Visible spectrum	- Recognise that visible light is part of the electromagnetic spectrum - Describe the visible spectrum - Be aware that different colour light has different wavelength - State the three primary colours of light - Recognise that primary colour of light can be combined to produce different colours - Understand how coloured objects appear in white light and in different colour lights - Describe the invisible parts of the electromagnetic spectrum - Give examples of the applications of electromagnetic spectrum - Recognise the potential hazards of using electromagnetic radiations
Beyond the visible spectrum	

更新初中科學課程(2025)

Core Part	Students should be able to
Students should learn 12.1 Light - basic properties of light - reflection of light - refraction of light - total internal reflection	- recognise some basic properties of light - light can travel in vacuum - light travels in straight line - light can exhibit reflection and refraction - state the laws of reflection - draw ray diagram to construct the image formed by a plane mirror (S) - describe the nature of images formed by plane mirror - examine the laws of refraction through experimental data (S) - use the formula ($n = \frac{\sin i}{\sin r}$) to perform calculation when light travel through different media from the air (S) - examine the conditions for total internal reflection through experiments (S) - recognise that prism can be used for splitting white light into lights of different colours
12.2 Sight and hearing - main parts of an eye - main parts of an ear	- identify the main parts of an eye through experiment (S) - state the functions of the main parts of an eye - describe briefly how an image is formed on the retina - compare the shapes of the lens when seeing near objects and distant objects - be aware that rod cells and cone cells are the light sensitive cells - give examples of defects or diseases of the eye (e.g. colour blindness, astigmatism, cataract) - state the functions of the main parts of an ear - be aware that there are specialised sensory cells in the cochlea for detecting vibrations - state some ways of protecting our eyes and ears

Students should learn	Students should be able to
12.4 Convex lenses and concave lenses - image formed by convex lenses - image formed by concave lenses	- recognise that light rays converge after passing through a convex lens - construct the images formed by convex lenses using ray diagrams (S) - describe the nature of images formed by convex lenses - find out the magnification of images formed by convex lenses (S) - recognise that light rays diverge after passing through a concave lens - construct the images formed by concave lenses using ray diagrams (S) - describe the nature of images formed by concave lenses - find out the magnification of images formed by concave lenses (S) - recognise the causes and correction methods of long sight and short sight
12.5 Electromagnetic spectrum - visible spectrum - beyond the visible spectrum	- recognise that lights of different colours have different frequencies - state that the speed of light in vacuum is 3×10^8 m/s - recognise that light travel in different speed under different media - use the formula ($v = f\lambda$) to calculate the speed, wavelength, and frequency of light (S) - recognise that some objects will absorb and reflect light of certain wavelength - state the relative positions of visible light and other parts of the electromagnetic spectrum - describe the invisible parts of the electromagnetic spectrum - give examples of the daily life applications of electromagnetic spectrum - recognise potential hazards of using electromagnetic radiations and the associated risk

把課程內的延展學習內容盡可能置於單元的最後環節

與國安教育 / 國民教育相關的學習內容舉隅

課程單元	相關課程內容	相關學與教活動
單元一	1.1 科學知識	閱讀有關著名科學家貢獻的文章（例如：路易巴斯德、居里夫人、屠呦呦、高錕、崔琦和徐立之）
單元五	5.1 太空探索 [太空安全] 國家的太空探索計劃 5.3 地球上的水循環 [資源安全] 5.4 地球資源 [資源安全]	- 搜集資料以了解國家發展潔淨能源的成就 - 觀看「天宮課堂」影片，認識國家航天員在天宮空間站的生活 - 參觀香港航天科普教育基地，以認識國家在太空科學發展的貢獻和成就 - 參觀水知園和中華電力低碳能源教育中心，以了解本港就水資源和能源管理的成就
單元六	6.3 生物多樣性和保育 [生態安全]	- 搜尋資料了解關國家就紅樹林保育和修復的成就 - 參觀香港生物多樣性博物館、瀕危物種資源中心、林邊生物多樣性自然教育中心、郊野公園和海岸公園，以認識香港的生物多樣性

與性教育及禁毒教育相關的學習內容舉隅

與性教育相關學習內容

課程單元	相關課程內容	相關學與教活動
單元三	3.1人類生殖 - 生殖 - 性成熟和第二性徵 - 生殖系統 - 性細胞：精子和卵 - 受精和植入 3.3懷孕和家庭計劃 - 懷孕和親代撫育 - 家庭計劃與控制生育	- 觀看短片以辨認精子和卵的結構特徵 - 討論與墮胎和婚前性行為相關的議題和後果，發展學生正確價值觀和態度 - 觀看有關受精卵發育成胚胎過程的短片 - 觀看有關胚胎形成和分娩過程的短片

與禁毒教育相關學習內容

課程單元	相關課程內容	相關學與教活動
單元十一	11.3 吸毒和飲酒的影響	搜集有關酗酒、濫藥和吸煙影響健康的資料

與環境及可持續發展相關的學習內容舉隅

課程單元	相關課程內容	相關學與教活動
單元五	5.4 地球資源 - 節約用水 - 化石燃料和可再生能源	- 搜集有關地熱能發電站的運作原理的資料 - 討論於城市使用太陽能 and 風能的優點和缺點
單元六	6.2 生態系 6.3 生物多樣性和保育 6.4 氣候變化	- 分析當引入一個新種群時，不同物種在生態系中的種群變化的資料 - 根據所提供的數據（例如：每年地球表面溫度、北冰洋在冬季和夏季的海冰涵蓋範圍、全球海平面、太陽能量度、大氣中二氧化碳濃度），探討氣候變化的證據和成因 - 進行有關保育香港海洋動物（例如：珊瑚、鯊魚、綠海龜和中華白海豚）的專題研習
單元十	10.4 節約能源 可持續用電	- 討論有關節約用電的方法 - 以數據評估使用不同的發電或用電的方法對社會、經濟和環境的後果
單元十二	12.6 聲音和環境	使用訊號產生器測試學生可聽到的聲頻範圍
單元十三	13.1 大氣 - 碳循環 - 移除和儲存溫室氣體 13.3 岩石和礦物 - 酸雨和海洋酸化 13.6 使用材料所帶來的環境問題	- 評鑑就不同情景下進行海水樣本的物質分離所採用的方法（蒸發、蒸餾、結晶和過濾）是否恰當 - 評鑑有關碳捕集和儲存（CCS）的不同方法的優點和缺點 - 評鑑從大氣中收集淨水的不同方法的優點和缺點 - 提出於日常生活中減少使用塑膠或金屬的可行計劃

課時分配

初中每學年的總課時約為918小時，而科學教育學習領域的建議時間分配為總課時的10 – 15%，即每學年應有大約92 – 138小時

例如：
以每節40分鐘為基礎計算，每教學循環週5天共40節，學校需於中一、中二及中三各年級每循環週安排4至6節科學課堂

課程單元	建議課時（小時）	
單元一：科學實踐 I	12 – 18	
單元二：觀察生物	12 – 18	
單元三：人類生殖與遺傳	12 – 18	
單元四：科學實踐 II	12 – 18	
單元五：地球與太空	20 – 27	
單元六：生物與環境	24 – 36	
單元七：物質與能量	24 – 36	
單元八：原子世界	24 – 36	
單元九：力和運動	24 – 36	
單元十：電的使用	20 – 27	
單元十一：健康的身體	16 – 23 (核心)	16 – 23 (延展)
單元十二：光與聲音	16 – 23 (核心)	16 – 23 (延展)
單元十三：我們的地球	16 – 23 (核心)	16 – 23 (延展)

學校可選擇適合的學與教次序

此次序安排讓學生先學習宏觀規律的科學概念 (例如「觀察生物」、「地球與太空」)，然後進展至微觀或原子層面的科學概念 (例如「物質與能量」、「原子世界」)。



學與教次序的其他可能選項

如教師認為一次性引進「科學實踐 I」和「科學實踐 II」的科學概念對學生學習較為有利，則可參考以下例子：



如教師認為讓學生在每一學年均衡地學習到不同的科學範疇(生物，化學，物理，地球科學)，可更有效地促進學生把所學的科學知識作跨範疇的連繫，則可參考以下例子：



課程建議的科探活動：四個科學探究方法

科學探究方法	觀察	分類
描述	觀察是運用我們的感覺器官及科學儀器來蒐集現象、物件或事件的定性和定量資料。	分類是根據物件或事件的相似特徵或性質，將它們進行合理的分組。
科學學習活動需配合的技能要點	• 同時運用多種感覺器官進行觀察 • 注意物件與周圍細節的相關性 • 分辨相似與不同的地方 • 洞察事件發生的次序 • 使用儀器深入了解各項細節	• 根據觀察到的外在性質進行初步分類（例如：顏色、形狀和大小） • 進一步根據推論所得的內在性質進行深入分類（例如：微觀結構） • 解釋分類的邏輯

課程建議的科探活動：四個科學探究方法

科學探究方法	對照實驗	尋找規律
描述	對照實驗可確保實驗結果只受到自變量的影響，從而建立變量之間的因果關係。	尋找規律是透過分析資訊，了解變項之間是否存有相關性或趨勢。尋找規律有助理解自然現象的運作，進而建立科學理論或模型，並進行預測。
科學學習活動需配合的技能要點	• 辨識實驗中的自變量和因變量，並通過設定控制變量保持實驗的公平性 • 在改變自變量時保持其他變量（例如環境因素、測量工具）不變，從而排除影響實驗結果的干擾因素 • 利用重複測試檢查實驗結果的精密度 • 在不同的實驗環境或以不同的實驗儀器重複實驗，從而了解實驗的重現性	• 於散點圖中繪製「最佳擬合線」 • 從數據的變化中找出變量之間的相關性（正相關、負相關或無相關性） • 知道變量之間存有相關性則並不意味著變量之間有著因果關係

課程建議的跨範疇學習活動 - 科學建模

計劃科學建模活動的考量

活動重點（舉隅）：

- 提供機會讓學生從現象中提出科學問題
- 讓學生按已有知識建構初始模型，並用以解釋科學現象
- 讓學生進行實驗以收集數據，並運用模型就實驗結果進行預測
- 讓學生評鑑實驗所得數據能否用於支持、修訂或反駁模型

活動主題（舉隅）：

- 製作科學模型預測火星天氣情況（單元五）
- 製作模型來模擬血液在被膽固醇堵塞了的血管內的流動（單元十一）

活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能解釋科學模型中各部分的功能或關係
- 能以合適的工具（例如：人工智能工具）建構模型
- 能修訂模型並作分析和比較
- 能以證據解釋所選擇的模型

課程建議的跨範疇學習活動 - 工程設計

工程設計活動的主要部分

提出和定義問題

- 辨識工程問題（意指需改變或改善的情況）
- 辨識解難時所涉及的限制和找出達致預期結果的準則
- 考慮使用者的需要和社區的期望

製作原型

- 提出不同的設計方案
- 辨識不同原型設計的優點和限制

進行探究

- 進行科學測試並總結有關原型設計於特定條件範圍下的表現

分析數據

- 分析數據並找出原型設計的最佳設定
- 進行成本預算

建構設計方案

- 按不同準則分析並選出最佳設計方案
- 報告最終設計方案的優點和限制

評鑑

- 分析所收集的回饋並就設計提出優化建議

計劃工程設計活動的考量

活動重點（舉隅）：

- 建基於有意義和富趣味性的情境
- 促進學生應用解難能力，就所設的情境進行工程設計任務
- 促進學生應用所學的數理科技知識和技能
- 讓學生發揮創意，按實際情境的限制進行工程設計

活動主題（舉隅）：

- 設計及製作於日間採集太陽能的裝置（單元五）
- 設計及製作可安裝在水龍頭的省水裝置（單元五）
- 設計及製作一個隔熱屋模型（單元七）
- 設計及製作「噴水火箭」或「汽球車」（單元九）

活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能提出工程問題
- 能辨識使用者／持分者的需要
- 能建構多個不同的原型／建構有效且原創的原型／提出一個有效改良現行方案的建議
- 能設計有效的科學方法測試原型
- 能就項目進行成本預算
- 能提出不同方案的優點和局限性
- 能提出合理準則選出最佳的設計方案

課程建議的跨範疇學習活動 - 探究社會性科學議題

社會性科學議題 (SSI)	
SSI 是指與人類生活相關、涉及不同範疇(例如:創新科技、環境、社會)的科學議題。SSI 通常沒有明確的解決方案,而不同的持份者對於議題的觀點亦有不同。	
科學論證	
科學論證是一個有系統的過程來分析和解釋自然現象。科學家在科學社群中透過科學論證,清晰地分享和表達科學觀察和結論,這對於建構和交流科學知識十分重要。科學論證通常由以下三個主要部分組成:	
說法:回答科學問題的述句 證據:用以支持說法的定性觀察或定量數據 推理:以科學知識或原理所建構的理據,以解釋為何證據能支持說法	
SSI 學習活動的主要部分	
選擇議題	選擇與學生日常生活經驗/課程內容相關的 SSI
探索議題	提出 SSI 中所涉及的跨學科知識、事實、關注和迷思
	考慮不同持份者的觀點
	選擇合適的策略探究 SSI (例如:文獻研究、科學實驗、辯論、角色扮演)
	應用科學推理和知識探索 SSI
科學傳意	分析證據,就該議題作出明智的建議或決定
	選擇報告探究結果的形式(例如:口頭報告、海報設計或報告撰寫)
報告探究結果和進行評鑑	

計劃 SSI 學習活動的考量
活動重點 (舉隅): - 清晰明確地帶出數理科技知識應用和創新方案的意義,即解決社會或環境問題 - 促進學生根據可靠的資訊(例如:經專家評閱的科學文獻)作出證據為本的明智決定或建議 - 促進學生發展正確價值觀和態度,並主動地推廣環境可持續發展的實踐 - 為學生提供機會進行科學討論
活動主題 (舉隅): - 探究生物多樣性對自然環境可持續發展的重要性及其對人類的益處(單元二) - 討論使用化石燃料的需要和對社會的影響(單元五) - 討論保育物種的方法(例如:人工受孕和克隆)的優點和缺點(單元六) - 討論不同的發電方法對社會、經濟和環境的後果(單元十)
活動所涉及的相關技能 (舉隅): - 能分辨事實和迷思 - 能分辨什麼是科學證據 - 能說出科學文獻是可靠資訊的原因 - 能就不同持分者的觀點提出懷疑 - 能從資訊中撮取證據來支持或反駁論點 - 能提出科學論證(說法—證據—推理)

初中科學科的課程要求是什麼？

初中科學科課程要求

- ❖ 學校需參考《科學（中一至中三）課程框架》，規劃和發展學校的初中科學課程，配合課程重點和學習目標，確保學生獲得學習科學的機會。於初中階段，學校需完成的初中科學科課程要求如下：
 - ① 完成教授初中科學課程的核心部分，以及
 - ② 讓學生進行課程要求的「重點實驗」(KPTs)
- ❖ 課程亦建議學校為學生提供其他合適的科學探究活動及/或跨範疇活動，豐富學生的學習經歷。惟就不同的學習活動，教師需檢視該活動是否有讓學生練習相關技能要點的機會

完成教授初中科學課程的核心部分

- 教師應完成教授初中科學課程的核心部分，以及為學生安排相應的重點實驗。
- 教師可因應學生的需要、興趣和能力，調適教學安排以延展學生在不同科學範疇的學習經驗，例如：
 - 從*延展部分*選取合適教材進行教授
 - 加入科學增潤課題（化學、生物、物理）
 - 安排校內科學比賽 / 問題為本專題研習
 - 安排跨範疇學習活動（例如：科學建模、工程實踐、探究社會性科學議題）
 - 運用數字平台或數字教育工具安排互動學習 / 自我調適學習

進行重點實驗KPTs的教學原則

- 學校可因應校情、學生興趣、能力和性向，就KPTs進行不同方面的調適以配合學生的學習需要，例如：
 - 學校需完成課程指定的KPTs(核心部分)，但實施的型式沒有設限(例如：可把相連/相關的KPTs組合於一個實驗節進行，亦可個別KPTs獨立安排實驗課節)
 - 教師需著學生整理KPTs學習歷程，但記錄的型式沒有設限(例如：可使用獨立實驗冊或一系列實驗工作紙作整理)
 - KPTs實驗工作紙的問題和實作活動須對應科探技能要求，但KPTs所包括的技能項目、數量和難度沒有設限(例如：可因應學生能力簡化或增潤實驗內容)

重點實驗KPTs (30(核心) + 6(延展))

單元	重點實驗
觀察生物	• 以顯微鏡檢視動物和植物組織 • 辨識維管組織是否存在於不同的植物樣本中
人類生殖與遺傳	• 製作DNA模型以展示DNA的雙螺旋結構及當中的鹼基配對
地球與太空	• 在顯微鏡下觀察漂白水或淨水藥片對水中的微生物的影響 • 使用所提供的儀器（例如：漏斗和濾紙、篩及磁棒）分離混合物中的物質 • 設計一個實驗以分辨淨水和海水樣本
生物與環境	• 探究光合作用的必要條件 • 探究容器內的二氧化碳含量如何被所存在的生物影響

重點實驗KPTs (30(核心) + 6(延展))

單元	重點實驗
物質與能量	• 進行實驗把物質加熱，並繪畫溫度—時間圖以展示過程中的溫度變化 • 探究物質在不同物態下的特性（例如：可壓縮性） • 探究物質的物理性質（例如：金屬棒的導熱性） • 找出一些物體的密度（例如：以不同液體製作密度柱）
原子世界	• 探究影響物質溶解速率的因素 • 比較不同物質（例如：紙及鋼絲）燃燒前後的質量變化 • 測試化合物和其組成元素的物理性質（例如：鐵、硫和硫化鐵(II)）探究當酸鹼混和時的可觀察變化（例如：溫度、pH值或pH試紙／酸鹼指示劑的顏色變化）

重點實驗KPTs (30(核心) + 6(延展))

單元	重點實驗
力和運動	• 探究不同物件的自由落體運動 • 設計一個實驗以比較不同表面的粗糙度 • 探究施於物體上的作用力和反作用力 • 使用流動裝置探究大氣壓強在不同高度下的變化
電的使用	• 量度在串聯和並聯電路中的電流和電壓 • 探究影響電磁鐵強度的因素 (例如：綫圈的圈數和鐵棒的長度) • 探究影響導線電阻的因素 • 探究電路中的電阻改變對電流的影響

重點實驗KPTs (30(核心) + 6(延展))

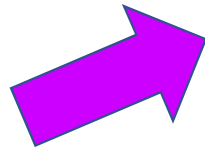
單元	重點實驗
健康的身體	• 進行實驗辨識食物樣本中的食物物質 (例如：葡萄糖、澱粉、脂質、蛋白質及維生素C) • 探究不同因素對食物樣本中維生素C含量的影響 • 探究酶的化學消化 (例如：澱粉酶、蛋白酶、脂肪酶) • 探究不同種類的運動對呼吸速率和心跳速率的影響
光和聲音	• 使用流動裝置進行實驗找出樂音的響度如何隨聲源距離而變化 • 進行實驗找出未知液體樣本的折射率 • 進行有關光的全內反射的實驗 (例如：探究「使光線折曲」的水柱) • 進行實驗找出凸透鏡成像的放大率

重點實驗KPTs (30(核心) + 6(延展))

單元	重點實驗
我們的地球	• 使用微型裝置探究水的電解 • 設計不同的化學測試推斷未知液體樣本中是否含水 • 探究影響碳酸鈣和酸反應速率的因素 • 設計一個實驗把混合在一起的塑膠樣本按種類分離

進行其他科探活動和跨範疇活動的教學原則

- 學校可因應校情、學生興趣、能力和性向，設計、選擇和調適不同的科學探究或科學解難活動(觀察、分類、對照實驗、尋找規律)，以及跨範疇活動(建模、工程實踐、探究社會性科學議題)以配合學生的學習需要。
- 進行跨範疇活動的形式沒有設限，學校可於科本內進行，亦可跨科協作形式進行。
- 教師在設計或選擇活動時，應檢視該活動是否有提供機會讓學生練習全部、或部分相應的技能要點



計劃工程設計活動的考量

活動重點（舉隅）：

- 建基於有意義和富趣味性的情境
- 促進學生應用解難能力，就所設的情境進行工程設計任務
- 促進學生應用所學的數理科技知識和技能
- 讓學生發揮創意，按實際情境的限制進行工程設計

活動主題（舉隅）：

- 設計及製作於日間採集太陽能的裝置（單元五）
- 設計及製作可安裝在水龍頭的省水裝置（單元五）
- 設計及製作一個隔熱屋模型（單元七）
- 設計及製作「噴水火箭」或「汽球車」（單元九）

活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能提出工程問題
- 能辨識使用者／持分者的需要
- 能建構多個不同的原型／建構有效且原創的原型／提出一個有效改良現行方案的建議
- 能設計有效的科學方法測試原型
- 能就項目進行成本預算
- 能提出不同方案的優點和局限性
- 能提出合理準則選出最佳的設計方案

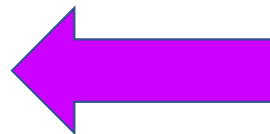
進行其他科探活動和跨範疇活動的教學原則

- 學校可因應校情、學生興趣、能力和性向，設計、選擇和調適不同的科學探究或科學解難活動(觀察、分類、對照實驗、尋找規律)，以及跨範疇活動(建模、工程實踐、探究社會性科學議題)以配合學生的學習需要。
- 進行跨範疇活動的形式沒有設限，學校可於科本內進行，亦可跨科協作形式進行。
- 教師在設計或選擇活動時，應檢視該活動是否有提供機會讓學生練習全部、或部分相應的技能要點

(a) 觀察

觀察是運用我們的感覺器官及科學儀器來蒐集現象、物件或事件的定性和定量資料。學生可透過科學觀察活動對事件或現象的微細部分進行詳細觀察，並理解它們發生的次序。當中要點包括：

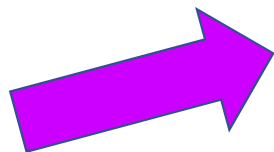
- 同時運用多種感覺器官進行觀察
- 注意物件與周圍細節的相關性
- 分辨相似與不同的地方
- 洞察事件發生的次序
- 使用儀器深入了解各項細節



(b) 分類

分類是根據物件或事件的相似特徵或性質，將它們進行合理的分組。這是科學中常用的方法，學生進行科學分類可理解如何系統地整理和分類事物。當中要點包括：

- 根據觀察到的外在性質進行初步分類（例如：顏色、形狀和大小）
- 進一步根據推論所得的內在性質進行深入分類（例如：微觀結構）
- 解釋分類的邏輯



課程諮詢結果

- 課程諮詢期：2024年12月17日至2025年2月14日
- 諮詢結果：收到450所公帑資助學校回覆（佔全港中學88%，當中包括特殊學校）
- 學校意見：超過90%的學校認同課程修訂方向、課程重點及課程宗旨

課程修訂方向	非常認同 和認同
提升學生科學素養	99%
加深學生對創科應用的認識	97%
加強跨範疇連繫，培養學生創新精神	96%
完善中小學不同階段科學教育的銜接	93%

課程重點	非常認同 和認同
科學探究	90%
跨範疇的連繫	94%

學校意見

課程宗旨	非常認同 和認同
持續培養對科學的好奇心和興趣，以及欣賞自然的奧妙	99%
建立對科學本質的基本理解，明白科學的用處及其局限性，以及科學知識的演變性質	99%
掌握科學知識和科學探究技能以進行科學推理和探究	99%
運用科學模型和科學語言來表達與科學相關的意念	98%
發展綜合和應用科學和其他相關範疇的知識和技能進行創意解難，並培養創新精神	95%
認識科學、創新科技、環境、社會和工程的連繫，並就科學相關議題慎思明辨	97%
知道人類活動對環境的影響，並採取負責任的行動以助環境可持續發展	98%
成為科學的終身學習者，促進個人發展，並為將來在科學、科技和工程相關範疇進修或就業作好準備	94%

	非常認同 和認同	不認同	沒有意見
課程所列的學習內容的要點具體清晰。	97%	2%	1%
課程所列的學習內容深度和廣度適中。	88%	8%	4%
課程所列的建議學與教活動和「重點實驗」切實可行	90%	4%	6%

更新課程推行時間

- 學校可於2025/26、2026/27學年試行更新課程的學習內容，及準備相關課程實施 (例如：檢視課時安排、制定評測安排)、課程資源準備(例如：實驗活動的試行、選擇合適的評測題目)
- 於2027/28學年，全港中學由中一級起開始正式實施更新課程，按年推展至其他初中年級

修訂科學(中一至中三)課程專責委員會成員名單

召集人：

謝斌麟先生（教育局課程支援分部高級課程發展主任（科學））

委員：

池少翀先生（余振強紀念中學生物科主任）

何觀陞博士（香港浸會大學化學系高級講師兼分析和檢測科學理學士課程主任）

何迪信先生（中華基金中學校長）

康仲賢先生（賽馬會體藝中學副校長）

詹國龍博士（香港理工大學應用物理學系講師）

鄺子建先生（何東中學副校長）

林嘉善博士（香港科技大學海洋科學系理學教育助理教授）

李躡康博士（聖保羅男女中學助理副校長）

吳嘉和先生（路德會協同中學副校長）

譚啟鏗先生（福建中學（小西灣）理科科主任）

邱穎怡女士（聖士提反女子中學物理科科主任）

俞治均先生（德愛中學科學學習領域統籌主任）

冼麗馨女士（教育局課程發展處高級課程發展主任（幼稚園及小學/常識））

秘書：

陳家偉先生（教育局課程支援分部課程發展主任（科學））

課程發展議會 - 科學教育委員會成員名單

主席：

何迪信先生（中華基金中學校長）

副主席：

林威廉博士（教育局課程支援分部總課程發展主任（科學）（當然委員））

委員：

陳錦河教授（香港大學教育學院副教授）

陳凌鋒先生（教育局質素保證分部總主任（學校質素保證）（當然委員））

鄺福兒教授（香港中文大學化學系教授及系主任）

鄺子建先生（何東中學副校長）

李鑑康博士（聖保羅男女中學助理副校長）

梁穎恩女士（香港科學館館長（科學館）綜合科學與科技）

李志文先生（香港數理教育學會主席及東華三院辛亥年總理中學校長）

馬中駿先生（佛教中華康山學校校長）

麥翰龍先生（香港考試及評核局評核發展部高級經理（當然委員））

莫明偉先生（羅定邦中學副校長）

吳華彪先生（天主教新民書院校長）

潘振聲博士（香港大學物理系首席講師）

司徒仲弘先生（聖若瑟書院副校長）

譚啟鏗先生（福建中學（小西灣）理科科主任）

董守中先生（中華聖潔會靈風中學副校長）

王子揚先生（迦密柏雨中學科學及生物科科主任）

楊裕新先生（聖公會聖十架小學資訊科技主任）

秘書：

謝斌麟先生（教育局課程支援分部高級課程發展主任（科學））