

資訊科技教育**教學法**系列： 在中學策略性運用**資訊科技** 設計教學活動以促進有關**氣候變化**的探究式學習



香港中文大學 學習科學與科技中心 (CLST)

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



中學 R2AD 班

第一節：

日期：2018/02/01 (星期四)

時間：18:30 - 21:30

地點：香港中文大學崇基校園信和樓614

第二節：

日期：2018/02/08 (星期四)

時間：18:30 - 21:30

地點：香港中文大學崇基校園信和樓614



導師簡介

姓名： 文可為

MAN HO WAI, WALLACE

BSSc. (HON.) / PGDE (DIST.)/ MEd, CUHK

借調： 香港教育局資訊科技教育組

行政長官卓越教育獎秘書處

專研： 網絡探究 WebQuest

資訊素養 Information Literacy

教育遊戲 Game-based Learning

網誌教學 Blog-based Learning

移動學習 Mobile Learning

翻轉教學 Flipped Learning

自主學習 Self-directed Learning

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



課程目標

本課程旨在介紹教師如何運用地理信息系統（GIS）和其他相關資訊科技資源，以促進中學生對氣候變化課題進行探究式學習（Inquiry-based Learning, IBL）。

課程結束後，參加者應能：

- a) 了解GIS及相關資訊科技資源的學習機會、特點、優點和限制；
- b) 從互聯網搜尋和獲取免費地圖層，並運用簡單的GIS應用程式創建和修改；
- c) 深入了解氣候變化問題，及認識有關減緩、適應和應變措施，以應對氣候變化；

課程目標

- d) 了解GIS和相關資訊科技資源的教學應用，並適當運用流動裝置，以促進學生進行探究式學習；
- e) 運用GIS和相關資訊科技資源，以設計和整合關於氣候變化課題的探究式學習活動，並應用於其他課題如環境教育；及
- f) 適當運用最新科技以豐富學生的學習經驗，例如：便攜式數據採集儀器和手持式氣象台、球面投影系統及其他創新設備，用於收集和呈現空間信息等。

第一節

1. **介紹** 氣候變化問題 及相關課程的探究式學習教學應用
2. **介紹 GIS 及 資訊科技相關資源**
(例如：Esri Story Maps、Esri ArcGIS Online、Survey 123, Google Maps、Google Earth、EduVenture等)
3. **討論** 運用GIS及相關IT資源的**教學範例**，以促進與氣候變化課題有關的**探究式學習**
4. 作業簡介

第二節：

1. 作業討論及意見回饋
2. 介紹數碼傳感器和便攜式數據採集儀器，以進行有關氣候變化的探究
3. 介紹運用學習管理系統 (LMS) 和其他電子學習工具 (例如：HKEdcity VLE、Google Classroom、Google Drive, Microsoft o365 等) 管理學生學習進程
4. 運用學習管理系統和電子學習工具，設計及整合探究式學習教材
5. 總結、討論及問與答環節

1. 介紹 氣候變化問題 及 相關課程的探究式學習教學應用



有關氣候變化問題教學資源

Stanford

SCHOOL OF EARTH, ENERGY
& ENVIRONMENTAL SCIENCES



Login with your SUNet ID

School of Earth, Energy & Environmental Sciences

Explore ▾

Climate Change Education

Home

About

Curriculum

Research

Resources

Enter your search keywords here...



A large body of scientific information indicates that global climate change is unequivocal, almost certainly is caused mostly by human activities, is already causing significant harm, and as it continues, holds great risks for our future. Addressing the risks of climate change requires global and local action to reduce greenhouse gases as well as to reduce vulnerabilities to climate change impacts.

Global climate change and its impacts on people and resources pose serious societal challenges. The actions we take today will influence the path of future greenhouse gas emissions and the magnitude of warming. They will also affect our ability to respond and adapt to changes, and to reduce vulnerability of because

<https://pangea.stanford.edu/programs/outreach/climatechange/>

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源



CLIMATE CHANGE LIVE
A DISTANCE LEARNING ADVENTURE

GRANTS
Kick start an action project at your school

SHARE    

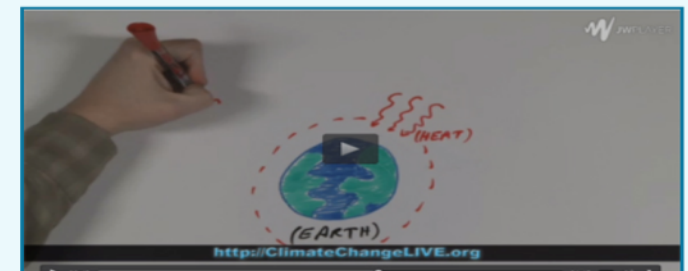
REGISTRATION | WEBCASTS | FOR TEACHERS | FOR STUDENTS | MULTIMEDIA | PARTNERS | TRANSLATION




LET'S TALK ABOUT CLIMATE CHANGE

Twitter 

 **@FSNatureLIVE**
Save the date on Thursday, Sept. 28 for a FREE, LIVE program from Colorado that explores fresh water & watersheds.
<https://t.co/moSSLRwlr5>




<http://ClimateChangeLIVE.org>

<https://climatechangelive.org/>

有關氣候變化問題教學資源



香港天文台
HONG KONG OBSERVATORY

氣候變化教材套 Educational Package on Climate Change

香港天文台編輯

Compiled by the Hong Kong Observatory

[中文](#)

[English](#)

http://www.hko.gov.hk/climate_change/ed_package/start.htm

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源

結 伴 減 碳

地 球 保 源 教 材 套



<http://www.gaia.cuhk.edu.hk/edukit/pdf/edukitforteacher.pdf>

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源

JOCKEY CLUB MUSEUM OF CLIMATE CHANGE
賽馬會氣候變化博物館



香港中文大學
The Chinese University of Hong Kong

捐助機構
Funded by:



香港賽馬會慈善信託基金
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust
同心 同步 同進 RIDING HIGH TOGETHER



En / 繁 / 簡

主頁

虛擬導覽

參觀博物館

活動

減廢計劃

POLAR 極地啟·視 VISION

<http://www.mocc.cuhk.edu.hk/zh-tw/>

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源

登入 登記 | 字型大小 | Eng 簡 其他語言 ▾

GovHK 香港政府一站通

本港居民 商務及貿易 非本港居民 社會群體 

主頁 > 本港居民 > 環境 > 全球環境 > 氣候變化

空氣質素

商業與環保

能源效益及節約

環境影響評估與規劃

全球環境

自然保育

噪音

氣候變化

分享：  

氣候變化是當前全球面對的挑戰，影響著每一個人的生活。本文將介紹甚麼是氣候變化、氣候變化對本港的影響、政府的相應對策，以及你可以如何協助解決氣候危機。

甚麼是氣候變化

氣候變化，是指自然氣候變化之外，人類活動引致大氣組成改變所導致的氣候變化。主要是因為使用化石燃料，人類活動令全球溫室氣體的濃度上升。溫室氣體就像大氣中的一層覆蓋層，阻止熱力離開地球，使地球保持溫暖。但人為引致的溫室氣體增加使溫室效應加劇，氣候系統變暖，此現象稱為全球暖化。全球暖化引起了許多問題，如熱浪變得更頻密、海平面上升、農業生產量下降、水資源枯竭、疾病傳播，以及生態和環境不平衡等。

1901-2012年期間表面溫度的改變
Observed change in surface temperature 1901-2012



<https://www.gov.hk/tc/residents/environment/global/climate.htm>

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源

2017年10月23日 (一) 22.4°C 60% (00:20)

個人版 | App 版 | 流動版 | 简体 | ENG | 搜索 | 設定



香港特別行政區政府
香港天文台
HONG KONG OBSERVATORY
科學創新 服務用心



主頁

最新消息

關於我們

天文台動態

服務概覽

瀏覽數字

新聞公報

天氣隨筆

今日天氣警告

本地天氣觀測

天氣預報

天氣監測圖像

電腦預報產品

我的天文台

地圖天氣

熱帶氣旋

航空氣象服務

海洋氣象服務

運動天氣資訊

社群天氣資訊

天氣

氣候

社群

學習

消息

電子服務

關注我們

氣候變化

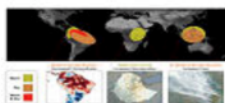


香港氣候行動藍圖2030+



全球氣候一直受到太陽活動、地球軌道改變、火山活動等因素的影響，但自工業革命以來，大氣中溫室氣體濃度不斷增加，對氣候的影響完全蓋過了這些自然因素。人類活動所引致的氣候變化，已經成為人類現時重大的挑戰。

你知唔知 ...



美國太空總署查明地球近期二氧化碳記錄飆升的成因。

昔日資料

氣候資料服務

全球氣候變化

香港氣候變化

氣候變化的原因

氣候推算

教育資源

1941

2004

氣候系統變暖是無庸置疑

變化趨勢。全球暖化
了極端天氣事件發

http://www.hko.gov.hk/climate_change/climate_change_c.htm

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



有關氣候變化問題教學資源



GLOBAL CLIMATE CHANGE
Vital Signs of the Planet

FACTS

ARTICLES

SOLUTIONS

EXPLORE

RESOURCES

NASA SCIENCE



NEWS

September 2017: Fourth warmest on record

September 2017 was the fourth warmest September in 137 years of modern record-keeping, according to a monthly analysis of global temperatures by NASA scientists.

[FULL STORY](#)

<https://climate.nasa.gov/>

CARBON DIOXIDE

↑ 406.94 parts per million

GLOBAL TEMPERATURE

↑ 1.7 °F since 1880

ARCTIC ICE MINIMUM

↓ 13.2 percent per decade

LAND ICE

↓ 286.0 Gigatonnes per year

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)
The Chinese University of Hong Kong



探究式學習教學

- 由學生為主導的學習模式，老師扮演輔導的角色協助學生建構知識。在學習過程中，學生需要不斷發問及透過蒐集及分析資料去解答問題。
- 於課堂教學中進行探究，讓學生在教師的有效指導下和相互交流的自發反思下，按照教材分析和教師的指示或提問、或所提供的訊息，通過主體參與學習，自主探討解決問題的方式，有效理解學習內容，從而達到自主學習的目的。

探究式學習教學

- 「**教師引導、學生主體**」為基本精神，避免學生在好奇心的驅使下從事盲目和低效能的自發探究活動。
- 學生在探究過程中需要**鑑定問題、搜集資料及解決問題**，以代替教師給予「正確」答案的做法。
- 探究學習並不強調尋找「標準」或「正確」答案，而是**為問題尋找適切的解決辦法**，因為有些時候並沒有「標準」或「正確」的答案。



探究學習的基本特點

- 學生**主動參與**，教師**從旁協助**
- 學生通過探究活動**自行發現**，從中**建構出新知識**
- 重視**協作學習**
- 注重**證據**為問題解決的基礎
- 重視學習的**評估**



探究式教學類型

一. 指導式探究

- 主要目的在於教導學生學習，也就是協助學生「**學習如何學習**」
- 教師可在學生進行探究之前或在探究之中給予**指示和引導**，再讓學生實際進行探究並**自行發現答案**之所在，兼顧教師和學生的角色
- 在指導式探究教學中，教師在提出問題、促進反應、組織材料和情境上皆有相當重要的任務，教師可說是整個學習的**領導者和組織者**

探究式教學類型

一. 指導式探究特徵

- **教師**的角色是班級活動的**領導者**(提出問題、促進反應、組織材料和情境)
- **學生**要對各種事件、資料或材料作反應，並**根據觀察建立某種有意義的關係**。
- **學生**思考的過程是由特殊的觀察到**推論**，教師要鼓勵每位學生相互溝通。

探究式教學類型

二. 非指導式探究

- 美國科學教育學者卡林及桑德(Carin & Sund, 1985) 認為學生要從事非指導式的探究學習時，必須**自己能夠發掘問題**，提出其所欲探討的問題。
- **學生是主動**的、積極的，教師只是居於協助的地位，不給予任何的指導，在整個探究過程中**完全由學生自行決定所需蒐集的資料**，並加以整理，最後自行獲得答案，解決問題。
- 皮亞傑(J. Piaget)認為並不是每一個小學階段的兒童皆有完全自由探究和發現的能力，所以在進行非指導式探究時，要注意的是**並非所有的學生皆適合**使用非指導式探究的教學法

探究式教學類型

二.非指導式探究特徵

- **教師**在整個過程中只控制材料和提出一些簡單的問題。
- **學生**從觀察探究中獲得**有意義的關係或型態**。
- **教師**鼓勵學生提供自己的**推論**與其他人**分享**。

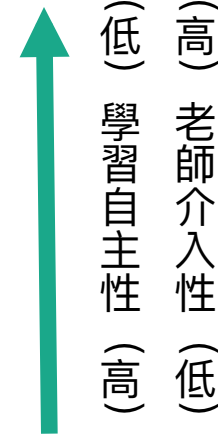
探究式教學類型比較

	指導式探究教學	非指導式探究教學
教學重點	教師在學生進行探究式之前或在探究式之中給予 指示和引導 ，再讓學生實際進行探究並自行發現答案所在	探究式過程中 完全由學生自行去決定 所需蒐集的資料，並加以整理，最後自行獲得答案解決問題
教師角色	教師 是班級活動的 領導者 ，教學活動中鼓勵每位學生相互溝通	教師 是居於 協助 的地位，不給予任何指導
學生角色	對各種事件、資料或材料作 反應 ，並根據觀察去建立某種有意義的關係。	積極主動 的去決定蒐集資料、整理資料和獲得答案解決問題。

探究式學習教學類型

探究式學習四種類型 (引自 Bell, Smetana, & Binns, 2005, p.32)

- 驗證性的探究 (Confirmation inquiry)
- 結構化的探究 (Structured inquiry)
- 引導性的探究 (Guided inquiry)
- 開放性的探究 (Open inquiry)



- 引導式與開放式探究的差異在於**教師**是否主動提供學生可研究的**問題**讓學生從中選取感興趣的部份
- 結構化探究型態的差異在於**教師**是否主動提供研究問題的**解決方式**
- 階層愈低代表**學生學習的自主性愈低**，而**教師介入的程度愈高**；階層愈高代表教師介入程度低，且學生愈能夠自行完成整個探究的學習工作

探究式學習教學類型

Figure 1.

The four levels of inquiry and the information given to the student in each one.

Inquiry Level	Question	Procedure	Solution
1—Confirmation Inquiry <i>Students confirm a principle through an activity when the results are known in advance.</i>	✓	✓	✓
2—Structured Inquiry <i>Students investigate a teacher-presented question through a prescribed procedure.</i>	✓	✓	
3—Guided Inquiry <i>Students investigate a teacher-presented question using student designed/selected procedures.</i>	✓		
4—Open Inquiry <i>Students investigate questions that are student formulated through student designed/selected procedures.</i>			

探究式學習教學類型

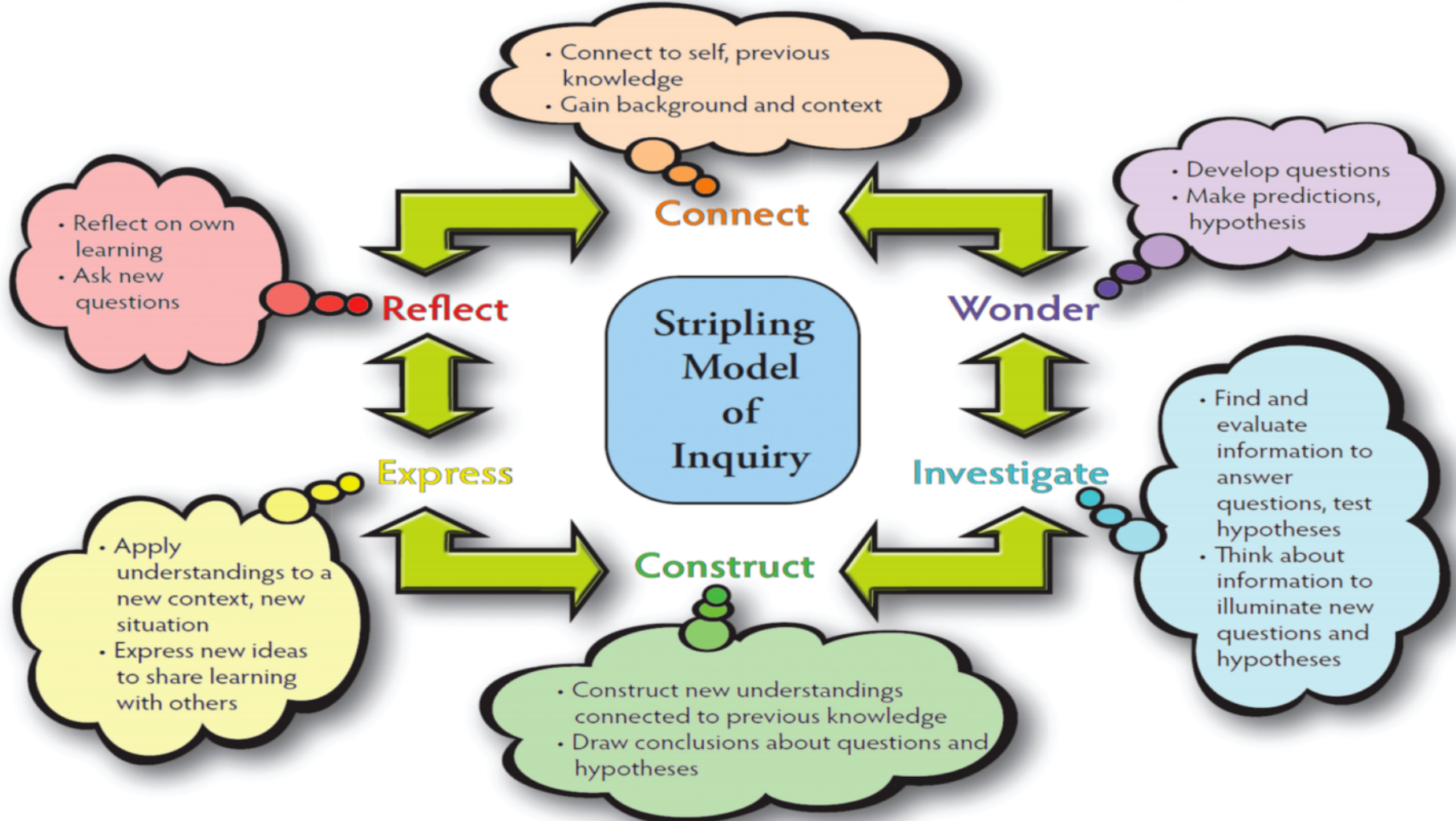
表1、探究活動的四個層次（引自 Bell et al., 2005, p.32)

探究活動的四個層次	提供探究 問題	提供解決 方法	提供正確 答案
階層 0 驗證性的探究 (Confirmation inquiry)	v	v	v
階層 1 結構化的探究 (Structured inquiry)	v	v	
階層 2 引導性的探究 (Guided inquiry)	v		
階層 3 開放性的探究 (Open inquiry)			

探究式學習教學 常見模式及實施

Stripling Model of Inquiry Connect, wonder, investigate, express and reflect

The Stripling Model of Inquiry is used throughout the Library of Congress' Teaching with Primary Sources program.



Stripling Model of Inquiry

1. Wonder

- Develop **questions**
- Make predictions, hypothesis

2. Investigate

- Find & evaluate **information** to answer questions, test hypotheses
- Think about information to **illuminate new questions**

3. Construct

- Construct **new understanding** connected to previous knowledge
- **Draw conclusions** about questions and hypotheses

4. Express

- **Apply** understanding to new content, New situations
- Express new ideas **to share learning with others**

5. Reflect

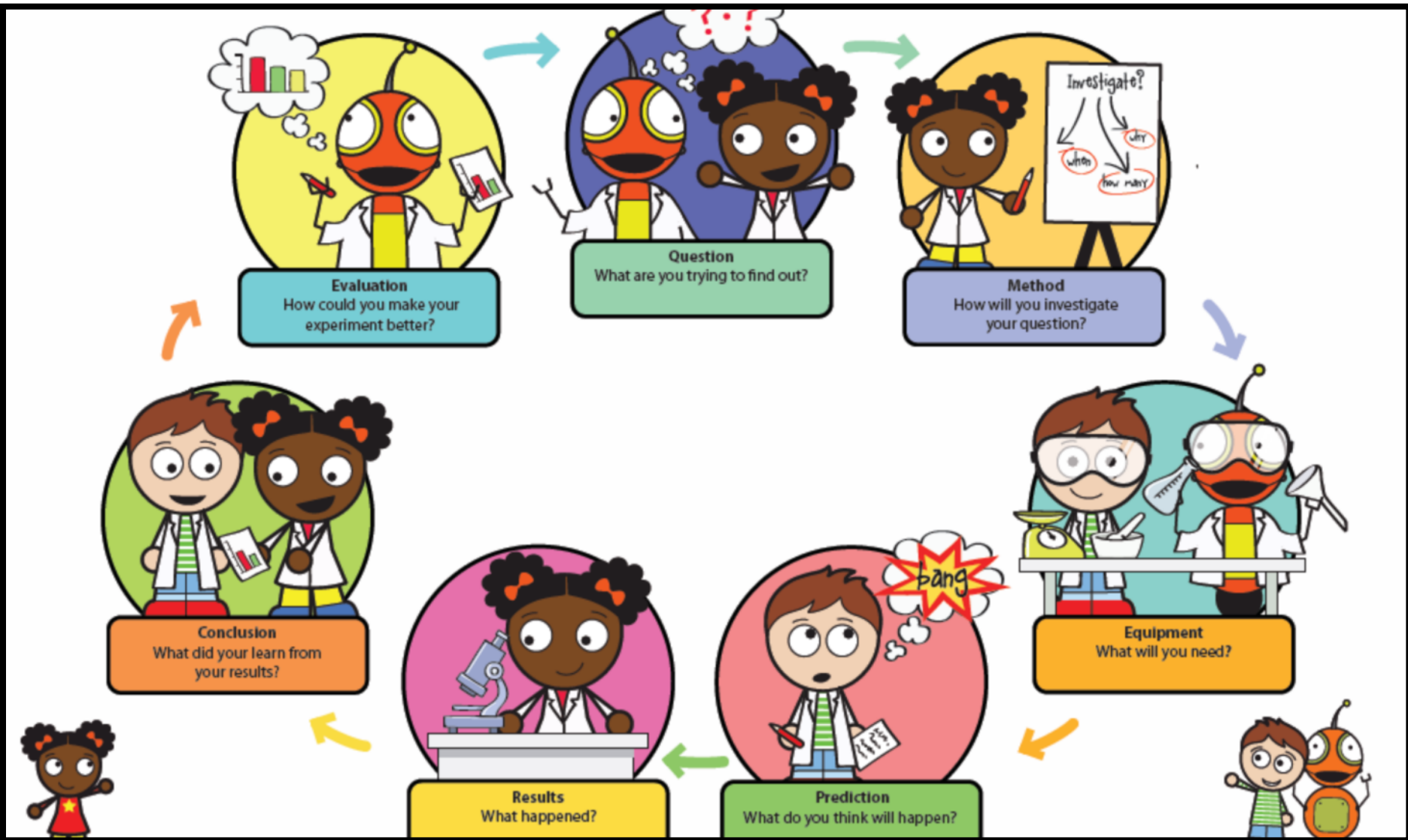
- Reflect on own learning
- **Ask new questions**

6. Connect

- Connect to self, previous knowledge
- **Gain background and context**
- Observe, experience

探究式學習教學 常見模式及實施

Scientific enquiry 科學探究



Teaching Inquiry with Primary Sources



TEACHING with PRIMARY SOURCES

- [TPS Program Home](#)
- [About the Program](#)
- [TPS Regional Program](#)
- [TPS Journal](#)
- [Contact Us](#)

Related Resources at the Library

- [Teacher's Page](#)
- [American Memory](#)
- [America's Library](#)
- [American Folklife Center](#)
- [Prints and Photographs](#)
- [Veterans' History Project](#)
- [Poetry Page](#)
- [Wise Guide](#)

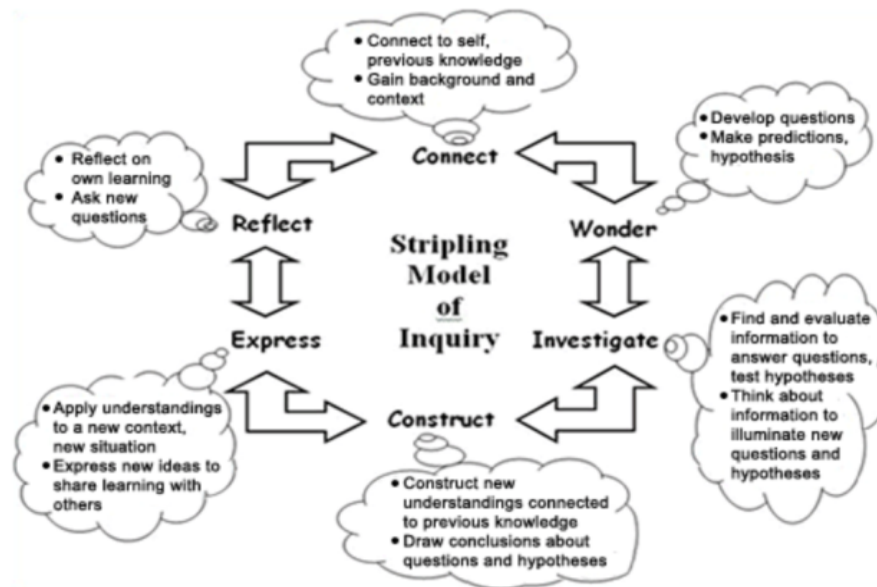
[About TPS Quarterly](#) | [Quarterly Main](#) | [Feature Article](#) | [Research and Current Thinking](#) | [Teacher Spotlight](#) | [Learning Activity \(Elementary\)](#) | [Learning Activity \(Secondary\)](#) | [TPS Quarterly Archive](#)

Teaching Inquiry with Primary Sources

Why is inquiry important for student learning?

Inquiry is a process of active learning that is driven by questioning and critical thinking. The understandings that students develop through inquiry are deeper and longer lasting than any pre-packaged knowledge delivered by teachers to students.

Inquiry-based learning follows a process that progresses through phases, but is recursive and reflective throughout. The six phases and their thought processes are detailed in the following diagram.



Stripling Model of Inquiry

有關氣候變化問題教學資源

討論：

如何將課程中氣候變化的**必須概念**轉化為探究式學習的**議題或活動**？

1. 甚麼是氣候變化？

What is climate change?

2. 責任及處理

What is responsible for climate change and how do we know

3. 為甚麼氣候變化急切處理？

Why does climate change matter?

4. 如何處理？

What can we do?

高中地理課程架構

地理課程及評估指引 (中四至中六) 2007 (2017年7月更新)

http://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/pshe/Geog_C&A_Guide_c-July_2017_clean.pdf

[註：本更新版本將逐步於2019/20在中四、於2020/21在中五、並於2021/22在中六全面推行]

高中地理課程架構

議題:

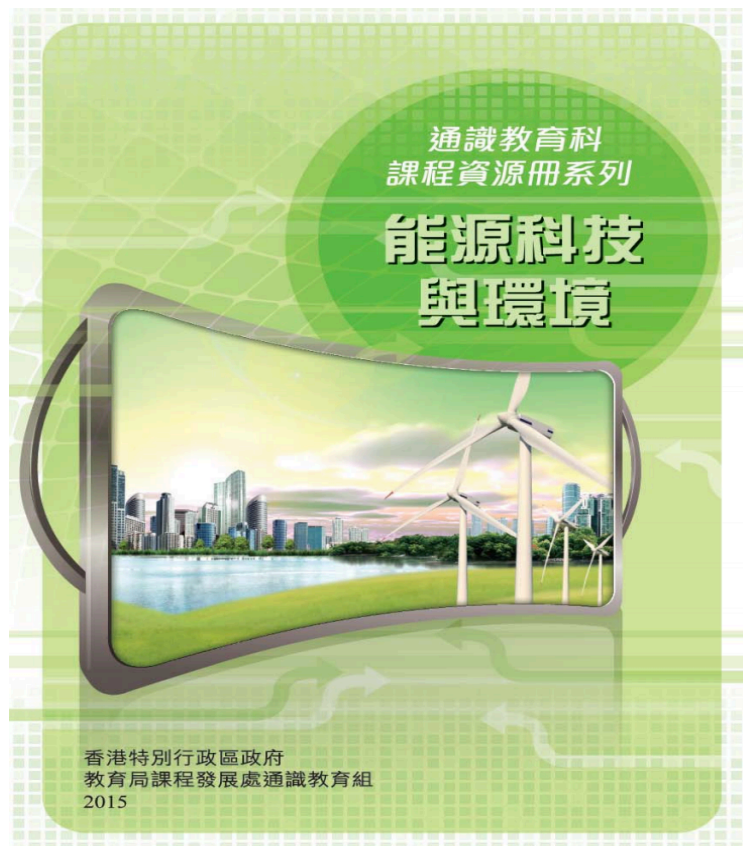
- 消失中的綠色樹冠—誰應為大規模砍伐雨林付出代價？
- 氣候變化－長期波動還是不可逆轉趨勢？

選修單元:

- 天氣與氣候

高中通識教育科課程架構

《通識教育科課程資源冊系列：能源科技與環境》



網站：

http://ls.edb.hkedcity.net/tc/about_RelatedPublications.php

高中通識教育科課程架構

《通識教育科課程資源冊系列：能源科技與環境》

- 高中通識教育科 「能源科技與環境」單元學與教示例 (4)
- 國際社會應對氣候變化的實踐：以全球氣候峰會為例
- 頁 139

網站：

http://ls.edb.hkedcity.net/file/about/related_publications/energy_tech_c1.pdf