

生活科技教材教法

~~夢N共備社群的討論

張美珍

mchen0040@nknknu.edu.tw ;mchen0040@gmail.com

<http://gg.gg/dntech>

生活科技教材教法 討論的議題

- 生活科技的學科價值

- 老師要教什麼?→學生應該學什麼?

- 「動手做」的學習內涵

- 教材教法

- 教師依據自身授課的需求，選用或編寫教學過程中可用的素材，以形成授課教材。

- 運用有效的教學方法，將知識傳遞給學生→產生有意義的學習。

- 教學方法、策略

- 教學評量

- 素養導向評量、多元評量策略

生活科技的學科價值

- 再談108課綱
 - 能力→素養
- 生活科技的角色與定位
 - 從課綱所列學習表現導入

日常生活的科技知識(k)

哪些知識？有何用處？

日常科技的使用態度(a)

使用態度包含什麼？對學生的影響？

日常科技的操作技能(s)

需要哪些操作技能？有何用處？

科技實作的統合能力(c)

統合能力如何培養？實作活動有用嗎？

課綱所列學習表現導入

- **日常生活的科技知識**
 - 本質演進、科技概念、科技程序、影響評估等項目。培養學生了解科技的本質演進、科技的概念知識（如科技原理、工具使用知識、材料處理知識等）、科技的程序知識（如問題解決程序、工程設計程序等）、及能進行科技的影響評估（如科技與社會的互動、科技與環境的互動）等。
- **日常科技的使用態度**
 - 興趣、態度、習慣等項目。培養學生學習**科技的興趣**、使用科技的正確態度、及**養成動手實作的習慣**等。
- **日常科技的操作技能**
 - 操作、使用及維護等項目。培養學生具備**操作機具**的能力、使用科技產品的能力、以及維護科技產品的能力。
- **科技實作的統合能力**
 - 設計、實作、整合、創意、溝通等項目。培養學生具備**整合科際知識**以實踐設計與製作的能力，並能在過程中進行有效的溝通 與合作，以利於創意之發揮。

2000大企業最愛大學畢業生調查

- 調查的9大指標
- 與學系專業相關的--「專業知識與技術」
 - 「國際觀與外語能力」
 - 「學習意願與可塑性」
 - 「團隊合作」
 - 「抗壓性」
 - 「解決問題能力」
 - 「融會貫通能力」
 - 「創新能力」
 - 「數位應用能力」

這些能力的培養—
從基礎教育開始
與科技領域最為密切相關

《Cheers雜誌》舉辦--連續24年

「動手做」的學習內涵

- 「動手做」相關研究指出：
 - 對學習動機、學習成效、創造力、認知理解、問題解決等都有正面顯著的影響。
 - 但針對「操作內涵」或「操作過程」的描述不多
- 「動手做」如何促進「學習」的效果？
 - 動手操作必須與學習連結。
 - 透過動手做引起觀察、反應、與既有知識的連結。
 - 若未能引起學習者的學習反應，那動手操作則變得沒有意義。

談教材的內容與規劃

老師要教什麼？學生應該學什麼？

教材教法

教師依據**自身授課的需求**，選用或編寫教學過程中**可用的素材**，以形成授課教材。

運用有效的教學方法，將知識傳遞給學生→產生有意義的學習。

先談談教科書-課本

- 教科書的用途
 - 一定要有教科書嗎?
 - 各版本的差異?
- 自編教材
 - 為何要自編?
 - 應該有哪些內容?
- 考量的重點
 - 課綱的連結(學習表現、學習內容)
 - 學生? 時間? 設備? 材料(費用)

八年級的學習內容—設計與製作

學習內容	說明
八年級 生 P-IV-4 設計的流程。 設計的流程或問題解決的步驟。	設計流程或問題解決的步驟，包含：界定問題、蒐集資訊、發展方案、設計製作、測試修正等。
生 P-IV-5 材料的選用與加工處理。 日常生活常見材料的特性、選用時機與加工方法。	木材、塑膠、複合材料、電子元件、金屬及新興材料的特性、選用時機與加工方法。
生 P-IV-6 常用的機具操作與使用。 - 常用電動機具功能與安全注意事項。 - 常用電動機具的加工處理方法。	- 日常生活中的常用電動機具的功能與使用時的安全注意事項，如線鋸機、電鑽、砂磨機等。 - 常用電動機具的鋸切、砂磨、鑽孔、組裝等加工處理方法。
九年級 生 P-IV-7 產品的設計與發展。 - 產品設計的概念介紹。 - 特定需求的產品創意設計與製作專題活動。	- 產品設計的基本概念，如：產品功能與設計、材料機具的應用、市場分析及顧客的選擇、對社會與環境的影響等。 - 配合校園相關活動進行特定需求的產品創意設計與製作專題活動，如校慶運動會等。

八年級的學習內容—科技的應用

八年級

生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護。

- 日常生活中常見科技產品之保養、維護與故障排除技巧。
- 常用機具的使用安全與維護。

生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用。

- 能源與動力的基本概念及其應用方式。
- 能源轉換的技術與應用。
- 機械與動力傳動之應用。

- 日常生活中常見科技產品的保養、維護與故障排除技巧，如腳踏車、冷氣機等。
- 日常生活中常見機具的使用安全與維護，如手持電鑽、線鋸機等。

- 能源與動力的基本概念，以及其在日常生活中的應用實例。
- 日常生活中的能源轉換技術與應用實例，如：電能轉換為機械能、熱能轉換為機械能等。
- 日常生活中的機械與動力傳動之應用實例，如：電動機、內燃機及簡單機械的運用等。

用一個例子一起討論教材的編選

- 八年級的課程——機械與動力傳動
- 南一版
 - 風力起重大賽
- 康軒版
 - 風力汲水器、充電器
- 鈺藏版
 - 廢材風力機械獸

風力起重大賽-南一



<https://www.youtube.com/watch?v=xLa1KAF3yT8&t=434s>

風力汲水器—康軒



<https://player.vimeo.com/video/436653982>

廢材風力機械獸



<https://www.youtube.com/watch?v=Rk9q8mGHFv8>

分析一下三個教材的重點?

- **學習內容--希望學生學到什麼?**
 - 課綱的連結
 - 學生們的先備知識?
 - 學生的組成、特質?
- **學習表現 – 表現任務?**
 - 展現知識的學習?
 - 態度、技能養成?
 - 提供統合能力的訓練?
- **學習內容、表現互相呼應連結**

八年級的學習內容—設計與製作

學習內容	說明
八年級 生 P-IV-4 設計的流程。 - 設計的流程或問題解決的步驟。 生 P-IV-5 材料的選用與加工處理。 - 日常生活常見材料的特性、選用時機與加工方法。 生 P-IV-6 常用的機具操作與使用。 - 常用電動機具功能與安全注意事項。 - 常用電動機具的加工處理方法。	- 設計流程或問題解決的步驟，包含：界定問題、蒐集資訊、發展方案、設計製作、測試修正等。 - 木材、塑膠、複合材料、電子元件、金屬及新興材料的特性、選用時機與加工方法。 - 日常生活中的常用電動機具的功能與使用時的安全注意事項，如線鋸機、電鑽、砂磨機等。 - 常用電動機具的鋸切、砂磨、鑽孔、組裝等加工處理方法。
九年級 生 P-IV-7 產品的設計與發展。 - 產品設計的概念介紹。 - 特定需求的產品創意設計與製作專題活動。	- 產品設計的基本概念，如：產品功能與設計、材料機具的應用、市場分析及顧客的選擇、對社會與環境的影響等。 - 配合校園相關活動進行特定需求的產品創意設計與製作專題活動，如校慶運動會等。

八年級的學習內容—科技的應用

八年級 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護。 - 日常生活中常見科技產品之保養、維護與故障排除技巧。 - 常用機具的使用安全與維護。 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用。 - 能源與動力的基本概念及其應用方式。 - 能源轉換的技術與應用。 - 機械與動力傳動之應用。	- 日常生活中常見科技產品的保養、維護與故障排除技巧，如腳踏車、冷氣機等。 - 日常生活中常見機具的使用安全與維護，如手持電鑽、線鋸機等。 - 能源與動力的基本概念，以及其在日常生活中的應用實例。 - 日常生活中的能源轉換技術與應用實例，如：電能轉換為機械能、熱能轉換為機械能等。 - 日常生活中的機械與動力傳動之應用實例，如：電動機、內燃機及簡單機械的運用等。
--	---

八年級課程

- 能源轉換
- 手搖發電LED手電筒 - 翰林



<https://www.youtube.com/watch?v=uPxmd6NZWDs>

聲控燈-- 翰林的八年級教學活動

- <https://www.youtube.com/watch?v=SP6h0dNhlcM>



◦ 教法的應用：教學方法、策略

教材教法

教師依據自身授課的需求，選用或編寫教學過程中可用的素材，以形成授課教材。

運用**有效的教學方法**，將知識傳遞給學生→產生有意義的學習。

生活科技常用的教學策略與方法

- **PjBL 教學**
- **科技問題解決教學策略**
- **6E 教學策略**
- **創意思考教學策略**
- ...
- **翻轉教學策略**
 - 混成式教學 – 後疫情時代
- ...
- **跨領域統整教學**

創造力教學模式

- 威廉斯創造思考教學模式
 - (Williams, 1972)
- 問想做評 (**ATDE**) 創造思考教學模式與策略
 - (陳龍安, 1990)
- **6 頂思考帽**教學模式
 - (De Bono, 1999)
- **CPS**-創造性問題解決教學模式
 - (Parnes, 1967-1985)
- 統合思考教學模式
 - (Ruggiero, 1988)

STEM -- 從一個教甄試題著手

- 從一個試題來討論一下

<https://yamol.tw/>

教甄◆生活科技專業題庫

下載題庫

上一題

下一題

在九年一貫課程綱要中，科技的本質主要著重在瞭解科學、技術、工程與數學之間的關係，請問以下實作活動中，何者較適合協助學生瞭解科學、技術、工程與數學間關係？

- (A) 筆筒
- (B) 居家防火安全檢測
- (C) 橋樑
- (D) 七巧板

編輯私有筆記



教甄◆生活科技專業- 101 年 - 101 學年度中區縣市政府教師甄選策略聯盟 國中生活科技試題#10283

討論

私人筆記(0)

美國的STEM課程推動

- **2012年，美國總統歐巴馬啟動STEM優秀教師組織計畫(master-teacher corps)**
 - 目的在於表揚與獎勵在STEM傑出的工作教育者，提升STEM的實務教學，希望學生能在優質的STEM課程中，提升學生的科學與數學成就表現，並擁有批判思考能力
 - 以便將來能具有競爭力的創新能力與工作能力(The white house, 2012)。
- **2014年，提出STEM國家人才培育策略**
 - STEM國家人才培育重點包括「中小學教育」、「大學教育」、「研究所教育」、「非正式活動(Informal Education Activities)」(The White House, 2013; U. S. Department of Education, 2013)。

STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

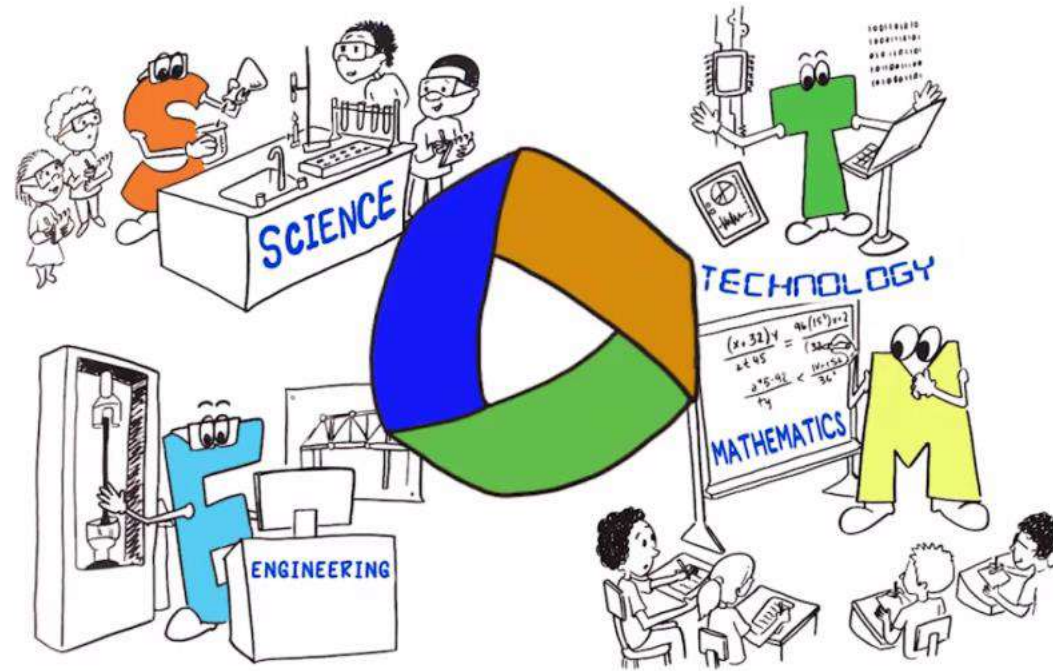


圖1 資料來源: STEM Integration in K-12 Education from <https://www.youtube.com/watch?v=AIPJ48simtE>

科際整合的教學設計

- 如何運用**STEM** 或**STEAM**科際整合的教學策略?
 - 主題訂定
 - 生活情境
 - 教學目標 (想讓學生們學什麼?)
 - 教學活動
 - 評量(學生們要完成什麼作品? 或經過什麼學習歷程?)

Six Characteristics of a Great STEM Lesson

-- By Anne Jolly

- STEM lessons focus on **real-world issues and problems.**
- STEM lessons are guided by the **engineering design process.**
- STEM lessons immerse students in **hands-on inquiry** and **open-ended exploration.**
- STEM lessons involve students in **productive teamwork**
- STEM lessons **apply rigorous math and science content** your students are learning.
- STEM lessons allow for **multiple right answers** and **reframe failure as a necessary part of learning.**

資料來源http://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html

臺灣的STEM科際整合教育

- 美國推動STEM科際整合教育的目的
 - 提升其國民科學與數學素養為主軸，期望在國際學生能力評量測驗能大幅成長，美國的數學排名第36、科學排名第28。2012年PISA (the Programme for International Student Assessment)國際學生能力評量
 - 2018年呢?
- 臺灣的現況
 - 2018年PISA 閱讀排名第17、數學排名第4、科學排名第10。
 - 現行的教育體制中，過度著重在學習科學、數學等學科的知識，缺乏實務應用這些科學、數學等學科知識的能力，
 - 自造世代 (Maker)，便是突顯教育體制應該更強調整合理論與實務能力的培育，而避免僅是偏重於學科知識的學習。

臺灣的STEM科際整合教育

- 動手實作活可以培養**整合理論與實務**的能力?
- 事實...依據相關的研究顯示：
 - 針對國中生動手實作活過程進行分析
 - 發現多數學生在設計解決方案時，常**憑直覺進行設計**而並非確實應用科學、數學等知識理論導向
 - →學生能透過動手實作活進行學習，但未必能在的過程中培養如何整合理論與實務的能力！
 - 如何推動 **STEM** 科際整合教育？
 - 在中小學階段強調動手作課程並將**理論導向的設計、探究等策略**納入動手實作過程中
 - →培養學生整合 **STEM**知識與實務的能力。

STEM Projects That Tackle Real-World Problems

- <https://education.cu-portland.edu/blog/classroom-resources/real-world-stem-projects/>



工程教育 – 認識工程

- <https://youtu.be/H9VDkvgGmVo>

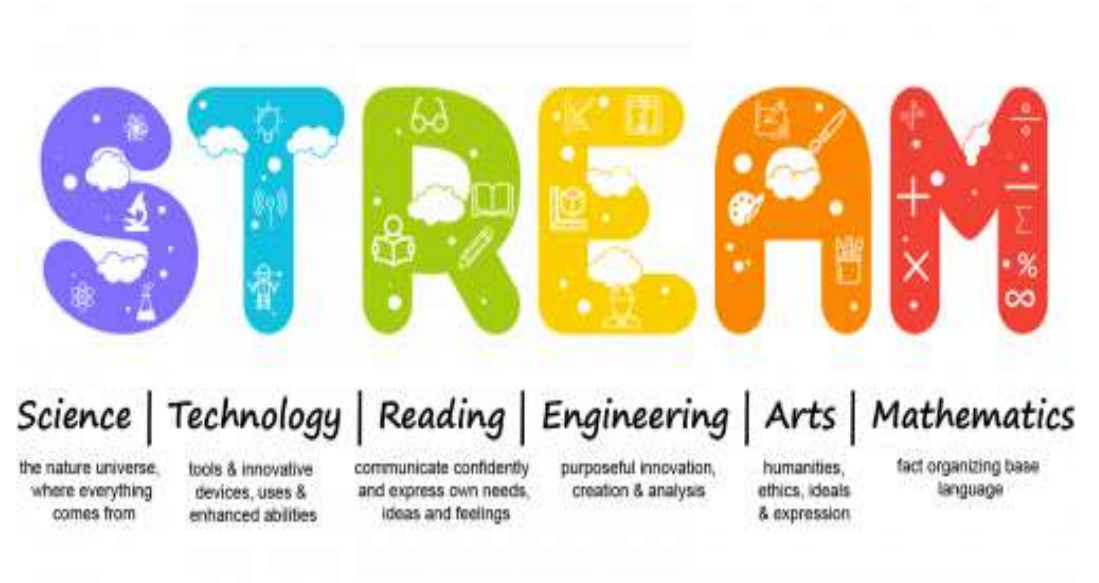


STEM的教學活動

- 主題
 - 真實世界的議題或問題
 - 有哪些例子?
- 引導學生進行工程設計
 - 何謂為工程設計?
- 提供動手實驗及操作探究的機會
 - 如何引導實驗及操作?
- 團隊合作 – 分工?
- 運用哪些科學概念、數學運算/邏輯?
- 有不同的解法/策略/答案...

STEM→STREAM

- STEM
- STEM + A → STEAM
 - Art
 - humanities, ethics,
 - ideals & expression
- STEAM + R → STREAM?
 - Religion (信仰)
 - Reading + wRiting
 - Communicate confidently and express own needs ideas and feelings



參考資料來源：

https://s3.amazonaws.com/scschoolfles/1566/img_pd_111732_b3bcz1.png

教學評量-- 素養導向評量、多元評量策略

○ 今天談 學習單的設計

活動單/學習單設計—如何促進思考?

- 如何促進思考

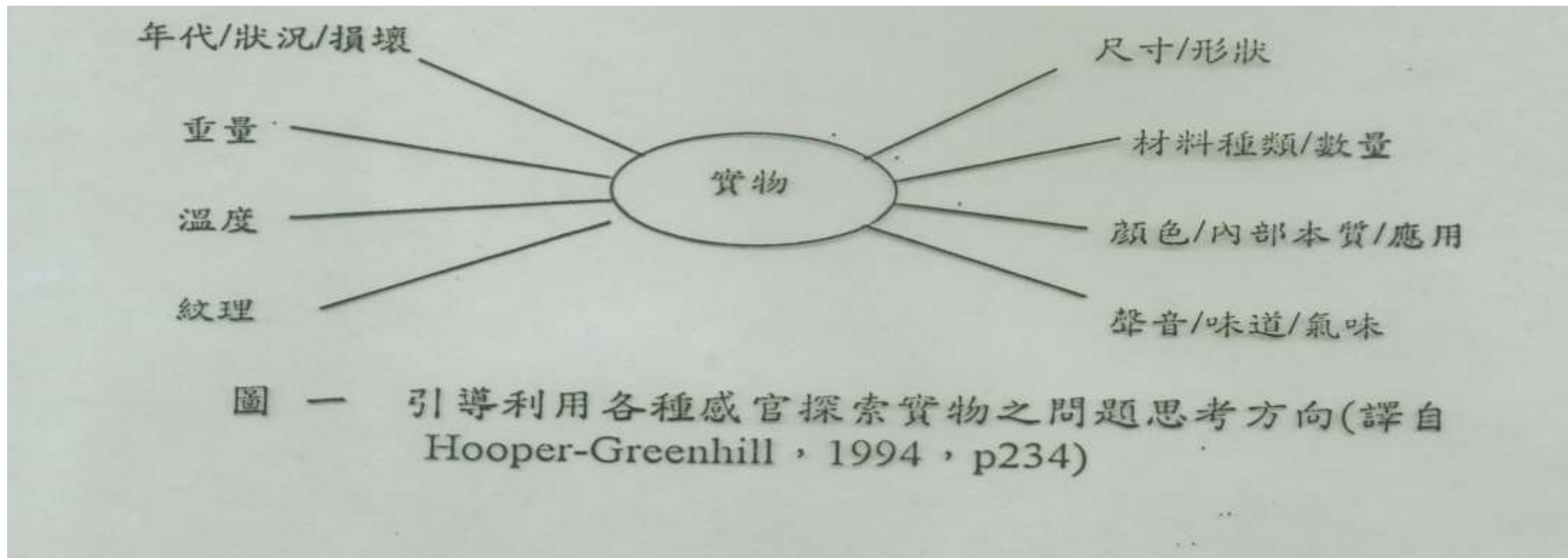
- 「問題」是一份活動單引導使用者觀察實物、回憶知識、增進思考想像能力、形成觀念與價值的根本。

- 問題探討的五個層次

- (1)感官、探索(2)討論、分析(3)回憶、比較、綜合(4)多文化背景思考及(5)跨領域的交互作用等

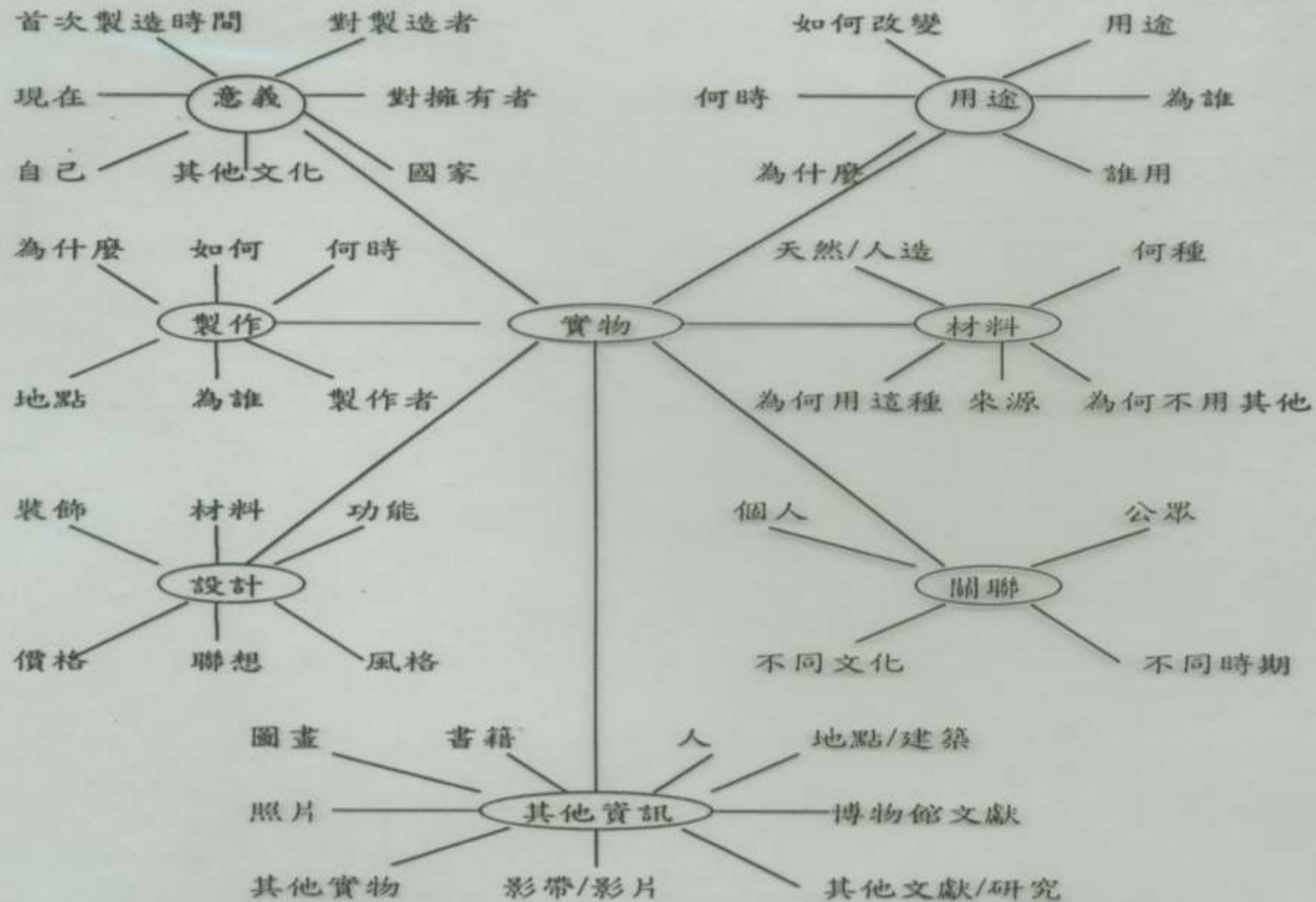
如何促進思考?

- 設計「問題」的目的
- 引導使用者觀察實物、回憶知識、增進思考想像能力、形成觀念與價值。



問題的思考的層面

- 一件實物 (**Object**)
- 歷史物件/科技發明
- 探討的五個層次
 - (1) 感官、探索
 - (2) 討論、分析
 - (3) 回憶、比較、綜合
 - (4) 多文化背景思考及
 - (5) 跨領域的交互作用等



圖二 引導討論、分析之問題內容思考方向(譯自 Hooper-Greenhill, 1994, p235)

汲水陶罐－討論

- 引導學生觀察
- 回憶知識
- 增進思考
- →想像能力
- 建構知識
- 要如何提問？
 - 可以提什麼問題？
 - 如何設計學習單



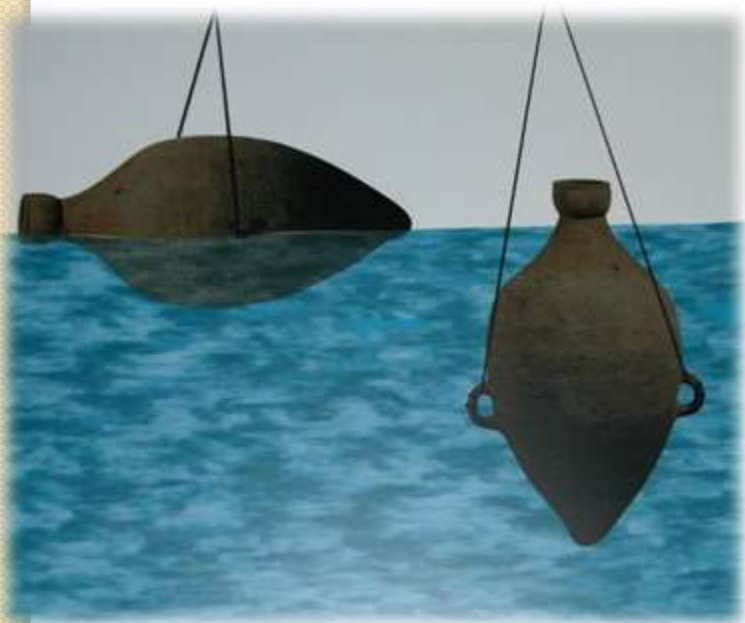
說明文—汲水陶罐

《荀子，宥座》

虛則欹，中則正，滿則覆

形狀類似橄欖，是新石器時代半坡人使用的汲水器

空罐時，陶罐重心在兩耳之間，稍一搖晃，罐身傾斜。汲水時，罐底接觸水面，因水的浮力作用，罐身傾斜，水便流入罐內。水滿時，重心又回到兩耳之間，輕按罐口，即可將水瀉出。只有半罐水時，重心較低。



學習單

汲水陶罐學習單

班級: _____
姓名: _____

你覺得為什麼要發明這個？他的用途是什麼？

(還可以拿來怎麼使用?)



啟發:

漏招損，
諒受益。

你還想到什麼呢？

你覺得這是用什麼做的呢？還可以用什麼做呢？

A

小學堂

虛則____，中則____，
滿則____。

汲水陶罐是____時代
羊坂人使用的汲水罐

空罐：重心在____，
罐身____

汲水時：運用____作用
水滿時：重心在____。

你覺得下面這些瓶子可以汲水嗎？(可以打○，不行打×)

1. () 2. () 3. ()



換你設計一個！



To: 小六學生
Design 410371026 410371021
by: 蘇映璇, 張瑜真

星座燈



設計者：黃鈺庭老師

附件 1. 作品檢核表

項目 \ 得分	4	8	12	16	20
1. 燈條的銲接品質	燈條無法發光，且沒有進行確實銲接	燈條無法發光，但有確實銲接上，	燈條正常發光，但銲接點不美觀（一大坨）	燈條正常發光	燈條正常發光，且銲接良好
2. 成品尺寸與設計圖尺寸相差	尺寸相差平均 8-10mm	尺寸相差平均 6-8mm	尺寸相差平均 4-6mm	尺寸相差平均 2-4mm	尺寸相差平均 0-2mm
3. 作品縫隙	作品接合處有 7-8 處可見的縫隙	作品接合處有 5-6 處可見的縫隙	作品接合處有 3-4 處可見的縫隙	作品接合處有 1-2 處可見的縫隙	作品接合處完全無縫隙
4. 塗裝	表面砂磨不確實且沒有塗上保護漆	表面砂磨不確實，有塗上保護漆	表面砂磨尚可，有些地方未確實塗上保護漆	表面砂磨尚可且均勻塗上保護漆	表面砂磨細緻且保護漆均勻塗布
5. 整體外觀	零件散落沒有確實組裝	外型不完整，有零件脫落	底座外型完整，但壓克力燈片未完成	外型完整，整體美觀度尚可	外型完整且整體美觀有質感

附件 4. 學習單

手工具應用-星座燈

一、如何切?

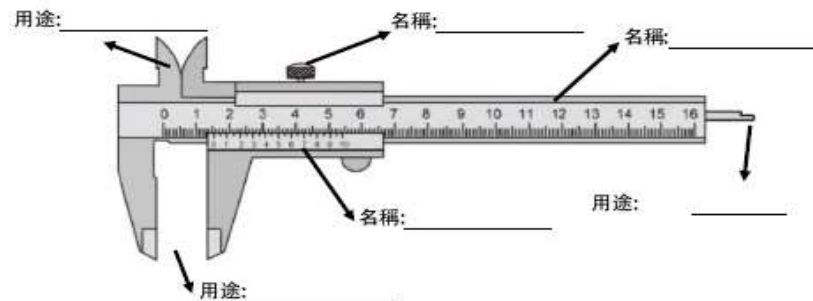
■請畫出手工鋸之鋸齒方向以及施力方向



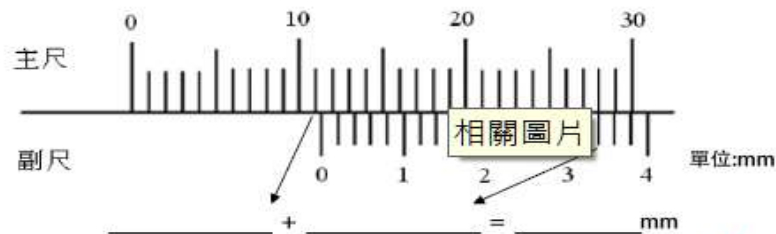
施力方向: _____ 又稱 _____

二、如何量?

■請寫出游標卡尺各部位的名稱及用途



■讀取測量數值



14

設計者：黃鈺庭老師



居家修繕-門鎖 實作測驗

一、實作：請依指定的鎖件項目進行「組裝」及「拆卸」60%

我實作操作的鎖是: 圓柱 型鎖, 俗稱 喇叭鎖

二、常識問答：20%

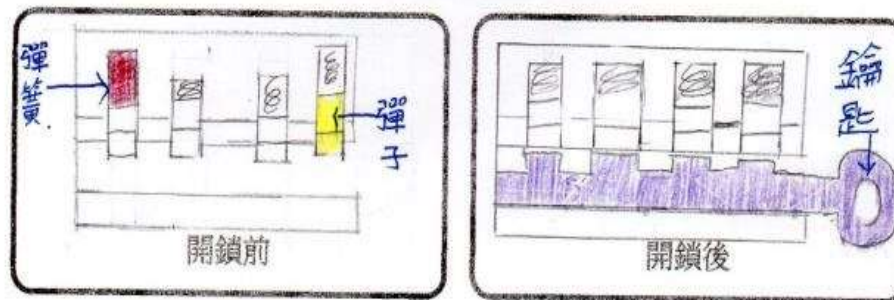
1. 居家用門鎖有很多種, 舉出常用的兩種鎖名稱

喇叭鎖、水平鎖

2. 學會門鎖與鎖件原理, 可以讓我學會以下哪些事項(複選題打勾)

- ☒ 居家修繕技巧
- ☐ 偷竊開鎖技巧
- ☒ 居家安全常識
- ☒ 機構機械原理(彈簧與彈子)
- ☐ 複製他人鑰匙技巧

3. 畫出彈簧鎖的簡易原理(彈簧、彈子、鑰匙3項物件相對位置):



北興國中 王靜儀老師提供