素養導向「紙筆測驗」要素與範例試題

教師專業發展 講師

分組合作 亮點輔導 教師

12年國教 總綱+數學領綱 講師

數學奠基模組第一、二、三、四期合格講師

新竹市數學輔導團 蘇漢哲 整理



目錄 CONTENTS

01 核心素養 / 如何培養核心素養

02 素養導向試題

03 素養命題重點方向 /素養命題特色

04 素養命題範例說明

05 素養命題(侯教授)

06 會考素養命題說明

何謂
核心素養
what?

核心素養

是指一個人為適應現在生活及未來挑戰，
所應具備的知識、能力與態度。



OECD(經濟合作暨發展組織)對於素養(Competencies)的觀點

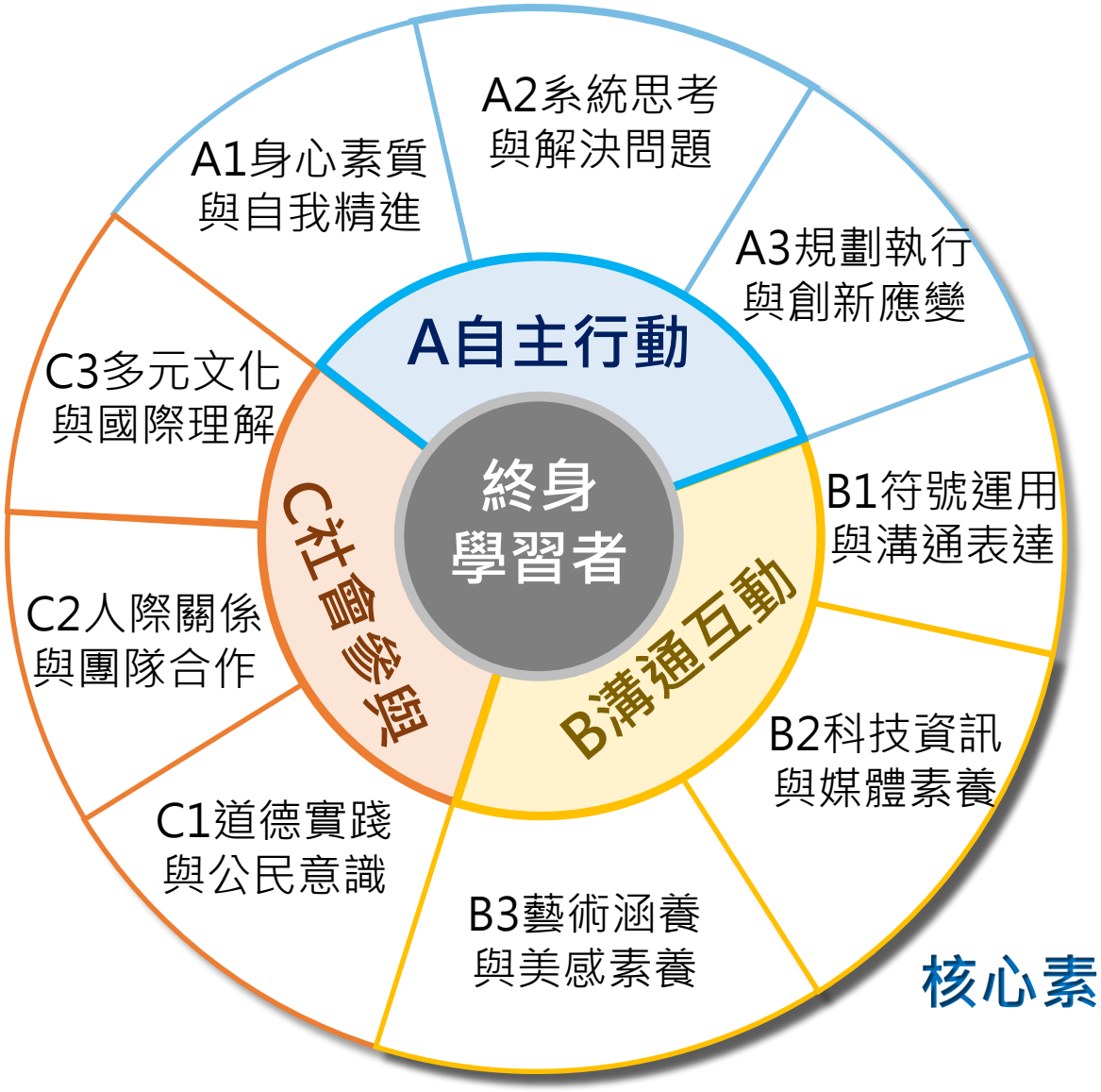


即知識、能力和態度的綜合表現。

哲老師 整理



12年國教-核心素養的三面九項



自發

互動

共好

核心素養的滾動圓輪意象

蘇漢哲老師 整理

九項核心素養

	A自主行動 學習能力	B溝通互動 活用知識	C社會參與 積極參與
本體	A1.身心健康 與自我精進	B1.符號運用 與溝通表達	C1.道德實踐 與公民責任
焦點 內涵	A2.系統思考 與問題解決	B2.科技資訊 與媒體素養	C2.人際關係 與團隊合作
應用	A3.規劃執行 與創新應變	B3.藝術涵養 與美感素養	C3.多元文化 與國際理解

三面

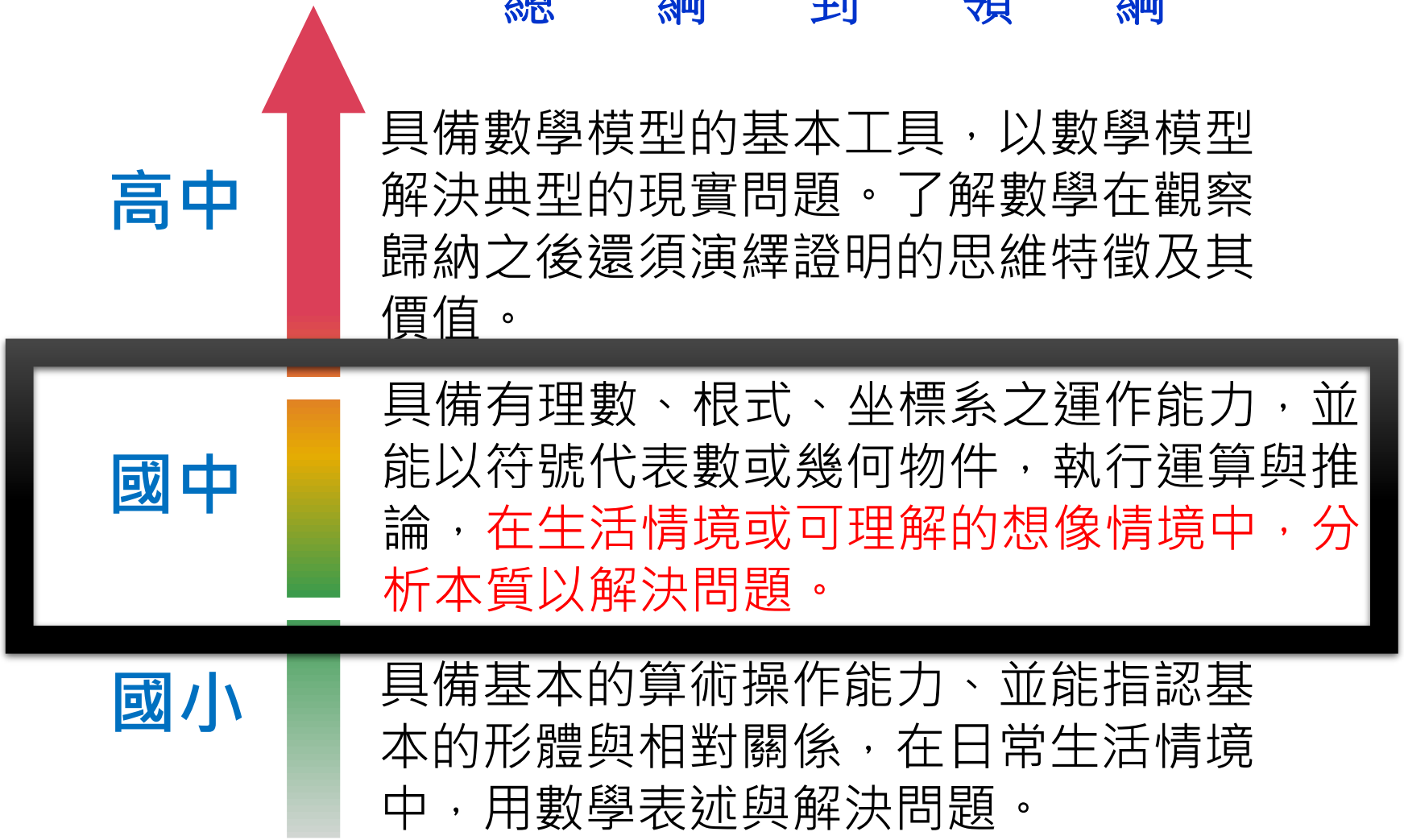
九項

老師 整理

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	總綱核心素養項目說明	總綱各教育階段核心素養具體內涵		
			各教育階段		
			國民小學教育 (E)	國民中學教育 (J)	高級中等學校教育 (U)
A自主行動	A1 身心素質與自我精進	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。	E-A1 具備良好的生活習慣，促進身心健全發展，並認識個人特質，發展生命潛能。	J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。	U-A1 提升各項身心健全發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。
	A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。	J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。

A2系統思考與解決問題

總　綱　到　領　綱



高中

具備數學模型的基本工具，以數學模型解決典型的現實問題。了解數學在觀察歸納之後還須演繹證明的思維特徵及其價值。

國中

具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。

國小

具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。

如何培養核心素養

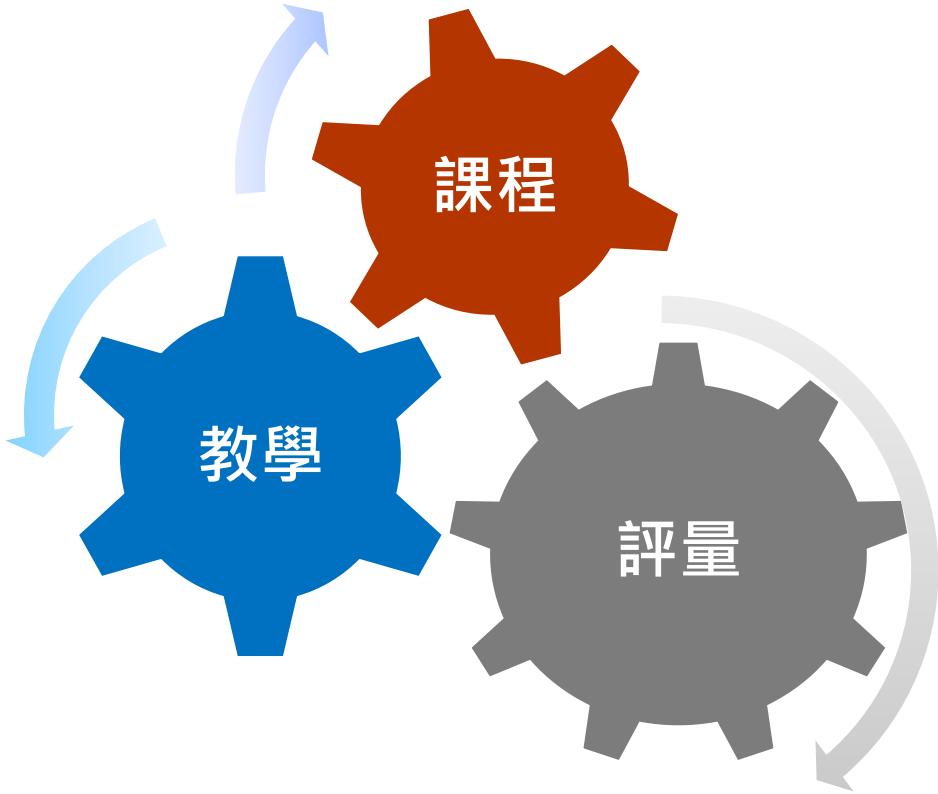
how?

如何培養 核心素養?

- 素養的培養應該適當的結合

情境學習、專題導向、生活實踐等教學

- 核心素養的培養有賴課程、教學與評量的有效連結



素養”導向”評量”------導向”???

- 素養導向評量之「導向」二字意味

期望透過適當的評量實務，

引導並落實培養學生核心素養的課程與教學。

素養評量 引導 素養教學

素養導向試題-目的

素養導向試題

- 目的

素養導向教學

- 目的

培養核心素養

素養導向評量目的用以評估、回饋與引導素養導向課程與教學之實施

如何評量素養呢

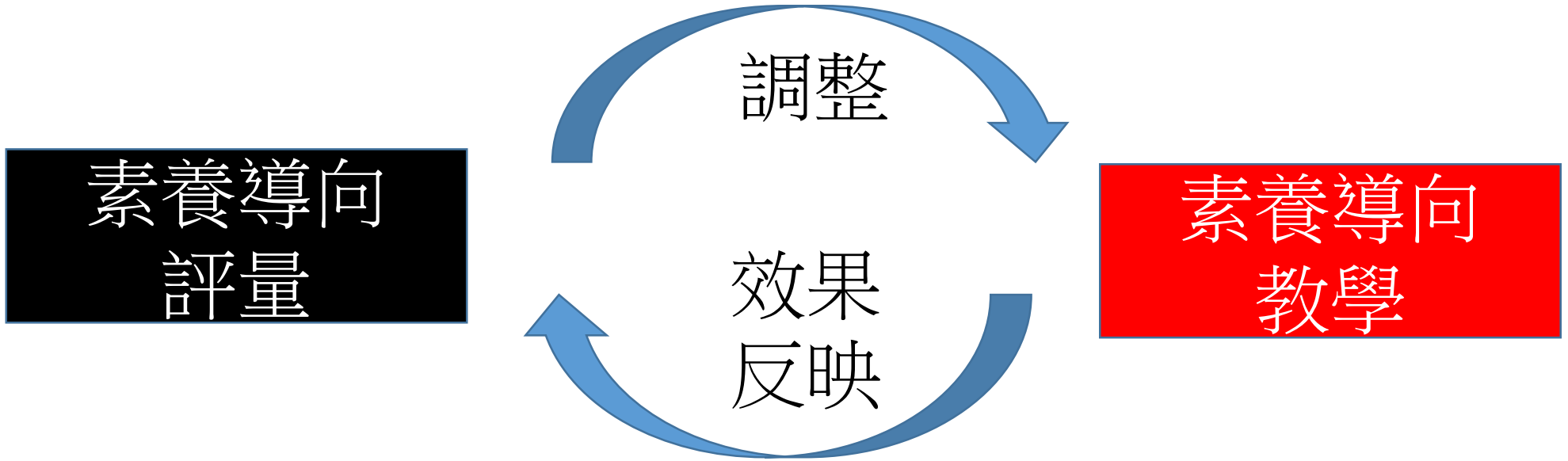
- 「素養評量」不是一種量表，
- 而是測量素養導向之教學成效的工具。

- 彰師大教授　單維彰

設計適當的素養導向試題的功效

（1）可讓現場老師掌握核心素養精神，進而調整教學

（2）讓素養導向教學的效果反映在學生的評量成果上。



培養核心素養

需要→素養教學

需要→素養試題評量

素養導向試題
what?

PISA 評量的特色

- 年輕人在未來**參與社會**時，是否具備
  - ✓所需的**基礎知識和技能**？
  - ✓面對**真實生活問題挑戰**的**能力**？

- 學生能在真實情境中**應用習得知能**的程度
  PISA 稱之為「素養 (Literacy)**」**

  - PISA評量對象：十五歲學生

學以致用

何謂素養導向試題

- 以核心素養為主軸，強調學習不宜以學科知識與技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展

- 教學佈題與評量考題，

(1)除了基本能力試題外，

(2)亦須加入能整合所學並應用於真實情境中的題型，即素養導向試題。




真實

何謂真實情境
what?

何謂真實情境？

泛指在日常生活、
學習脈絡或
學術探究中可能遭遇的問題情境；

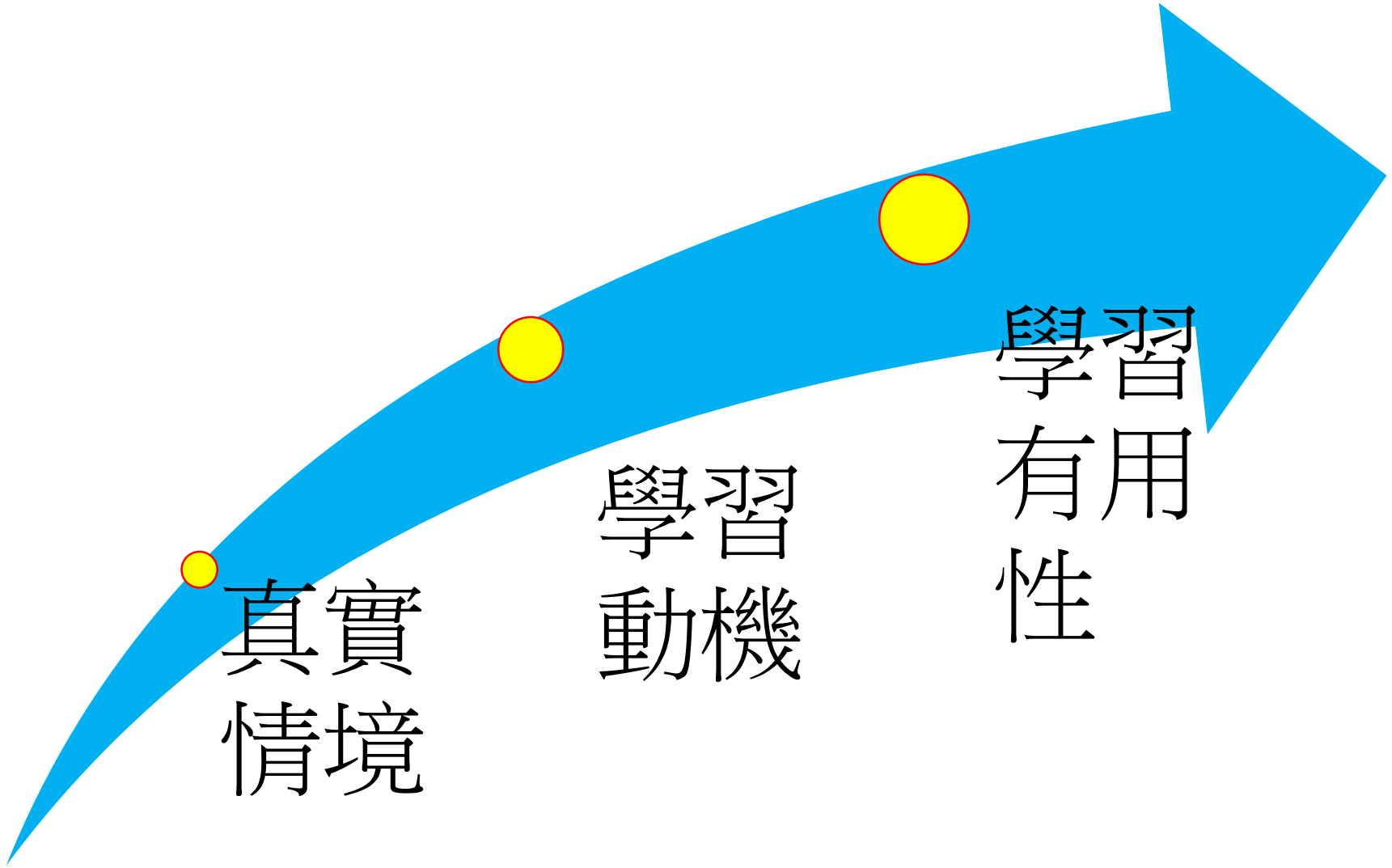
包括學生(親身經歷過的)、(未來可能經歷的)，或是(他人的經驗)
但值得參考的各種問題情境。

情境脈絡

個人	**與自我、家庭或同儕團體相關的議題**。例如：食物準備、購物、遊戲、個人健康、個人交通、運動、旅遊、個人行程安排和個人理財
職業	**職場相關的議題**。例如：建築物的測量、成本和材料訂購，工資/會計、質量控制、調度/庫存、設計/架構、以及與工作相關的決策
社會	**與社群相關的議題**。例如：投票制度、公共交通、政府、公眾政策、人口統計、廣告
科學	**有關數學如何應用在自然界、科學與科技的議題**。例如：天氣或氣候、生態、醫學、太空科學、遺傳學和測量等領域

- PISA評量對象： 十五歲學生

為何強調
“真實情境”
why?


真實情境
學習動機
學習有用性

素養導向評量強調透過

選擇合理且適當的問題情境，

讓學生了解所學與其生活或職涯發展的關係，

以正向引導學生的”學習動機”，進而提升”學習的興趣”；

可讓學生體會到”學習是有用的”

真實情境當中解決真實問題，

不只是提高動機並深度學習有用知識，

而且會提升自信（因為有能力解決問題）

和價值感（因為對他人或社會有貢獻）

詹志禹 政大教育學系教授

https://flipedu.parenting.com.tw/article/3489

然而不合理或不必要的問題情境
則可能導致
學生質疑學習的必要與重要性。

素養導向紙筆測驗
要素與範例試題



素養導向試題命題之要素

《素養導向「紙筆測驗」要素與範例試題(定稿版)》

(一)佈題強調真實的情境與真實的問題:

- 核心素養定義強調「應用在生活情境的能力」，不同於以往的紙筆測驗多著墨於知識和理解層次的評量，素養導向則較強調應用核心知識與技能以解決真實情境脈絡中的問題。除了真實脈絡之外，素養導向之問題應盡可能接近真實世界(包含日常生活情境、學術探究情境以及學習脈絡情境)中會問的問題。

(二)評量強調總綱核心素養或領域/科目核心素養、學科本質及學習重點:

- 跨領域(學科)核心素養係指如總綱所定義三面九項中所指出之符號運用、多元表徵、資訊媒體識讀與運用以及系統性思考等跨學科甚至跨領域的共同核心能力，並非專指跨學科的題材。
- 素養導向評量強調「學習表現」和「學習內容」的結合，應用於真實情境中的問題解決，引導課室脈絡化的教學與學習。

素養試題五大特色

-心測中心



素養導向試題的五大特色

蘇漢哲老師 整理

未來Family，22期。https://gfamily.cwgv.com.tw/content/index/7199

陳柏熹(師大心輔系教授)談到，以素養導向來進行評量是全球教育趨勢，主要具有下列五項特色：

1.題目情境主要是以**生活問題解決**為主，有些評量到單一能力，有些評量到綜合能力。

2.題目閱讀量高，用以清楚描述**問題情境**，常配合**圖表或數據**資料。

3.不只有單題，也常以**題組形式**呈現，受測者看完題目情境後會回答多道試題。

4.評量目標不僅有學科知識或學習內容，更希望評量到由學科知識或學習內容所延伸出來對**知識概念的判斷、應用或生活問題的解決**。

5.不只有選擇題，也會有**非選擇題**。

素養命題
三大重點方向
–大考中心



素養導向命題的三大重點方向

1. **情境化**：生活情境或學術探究情境。
2. **整合運用能力**：整合運用**知識與技能**，以處理真實世界或學術探究的問題，包括閱讀理解、邏輯推論、圖表判讀、批判思考、歷史解釋辨析、資料證 據應用等。
3. **跨領域或跨學科**：融會貫通，善用不同領域或學科所學來處理一個主題中的相關問題。

大考中心主任劉孟奇：**大學考試大變革**

(摘自大考中心，2017)

1060922親子天下 https://flipedu.parenting.com.tw/article/3917

1. 情境化
佈題強調**真實的情境與真實的問題**：

以往的紙筆測驗多著墨於"知識和理解" 層次的評量，

試題素材引用生活情境或實作探究情境，且為**真實**的問題

素養導向則較強調應用知識與技能解決**真實**情境脈絡中的問題。

應盡可能接近**真實**世界（包含日常生活情境或是學術探究情境）中會問的問題。



2. 整合運用能力:

- 激發學生能夠整合運用知識與技能，以處理**真實**世界或學術探究的問題，包括閱讀理解、邏輯推理、圖表判讀、批判思考、歷史解釋辨析、資料證據應用等

- 資料來源:大考中心



3. 跨領域或跨學科:

考察學生是否能夠融會貫通，善用不同領域或學科所學來處理一個主題中的相關問題。

因為一項情境所面對的問題，通常不是單一領域或學科知識就能解決，而一個有趣、有意義的問題，也往往是跨學 科的。

- 資料來源:大考中心

3. 跨領域或跨學科:

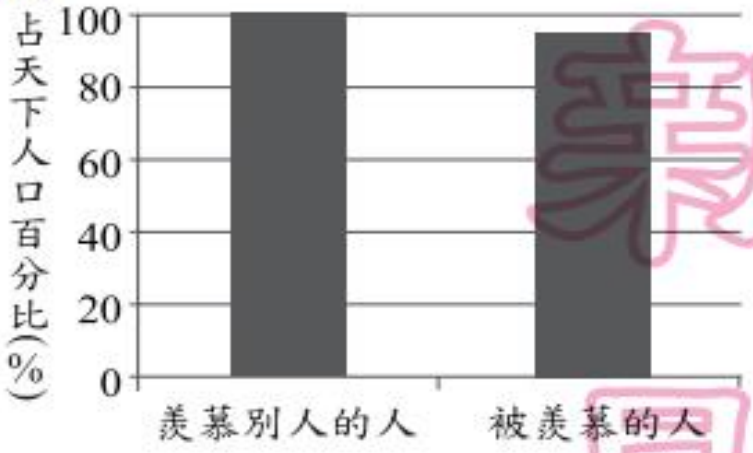
（1） 跨領域核心素養係指如總綱所定義三面九項中所指出之符號運用、多元表徵、資訊媒體識讀與運用以及系統性思考等跨領域／科目的共同核心能力，並非專指跨領域／科目的題材。

（2） 各領域／科目的素養導向評量強調「學習表現」和「學習內容」的結合，並應用於理解或解決真實情境脈絡中的問題。

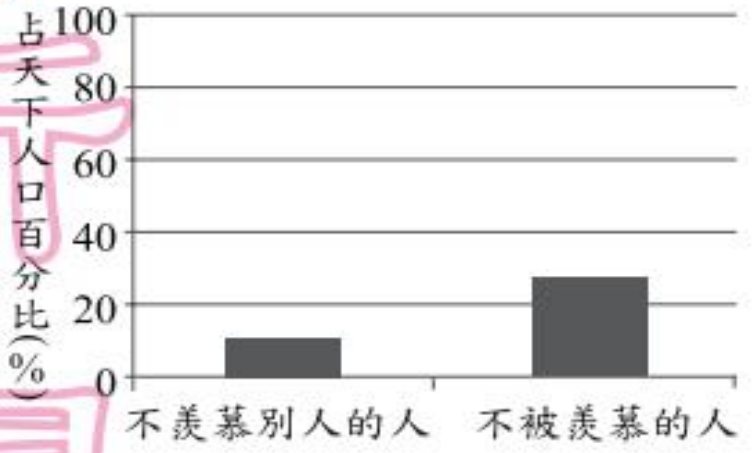
- 資料來源:大考中心

22. 周老師在黑板上寫道：「天下沒有一個人從不羨慕別人，只有少數人從沒被別人羨慕過。」她請學生以圖表來表示這句話，下列哪一張圖表最恰當？

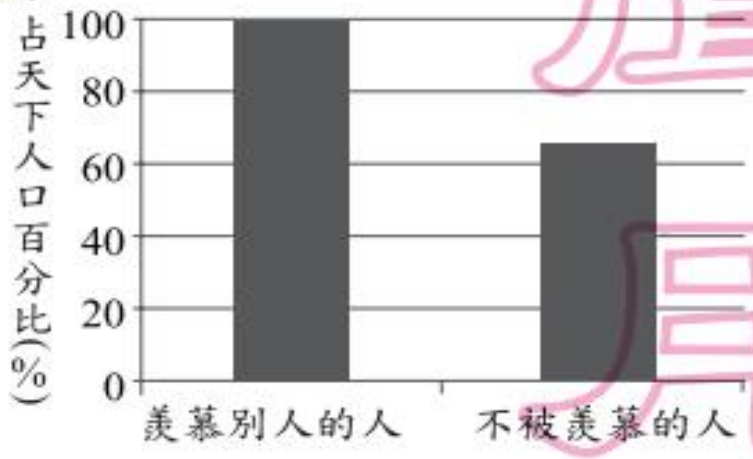
(A)



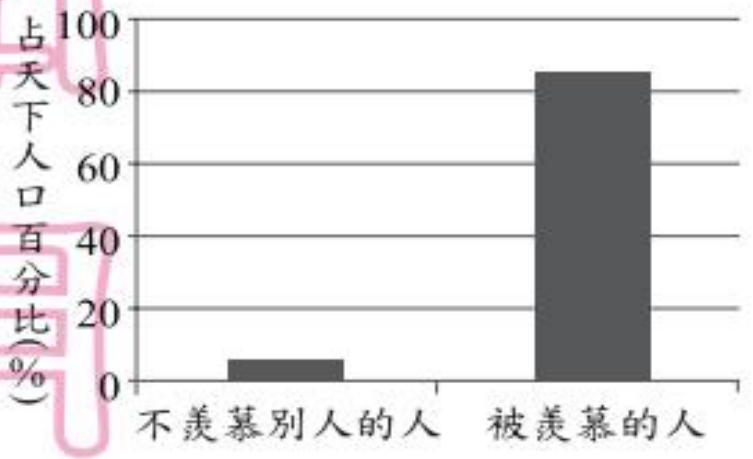
(B)



(C)



(D)



答案？

國文科

國-J-B1
運用本國語言、文字表情達意，增進閱讀理解，進而提升欣賞及評 析文本的能力，並能傾聽他人的需求、理解他人的觀點，達到良性的人我 溝通與互動。

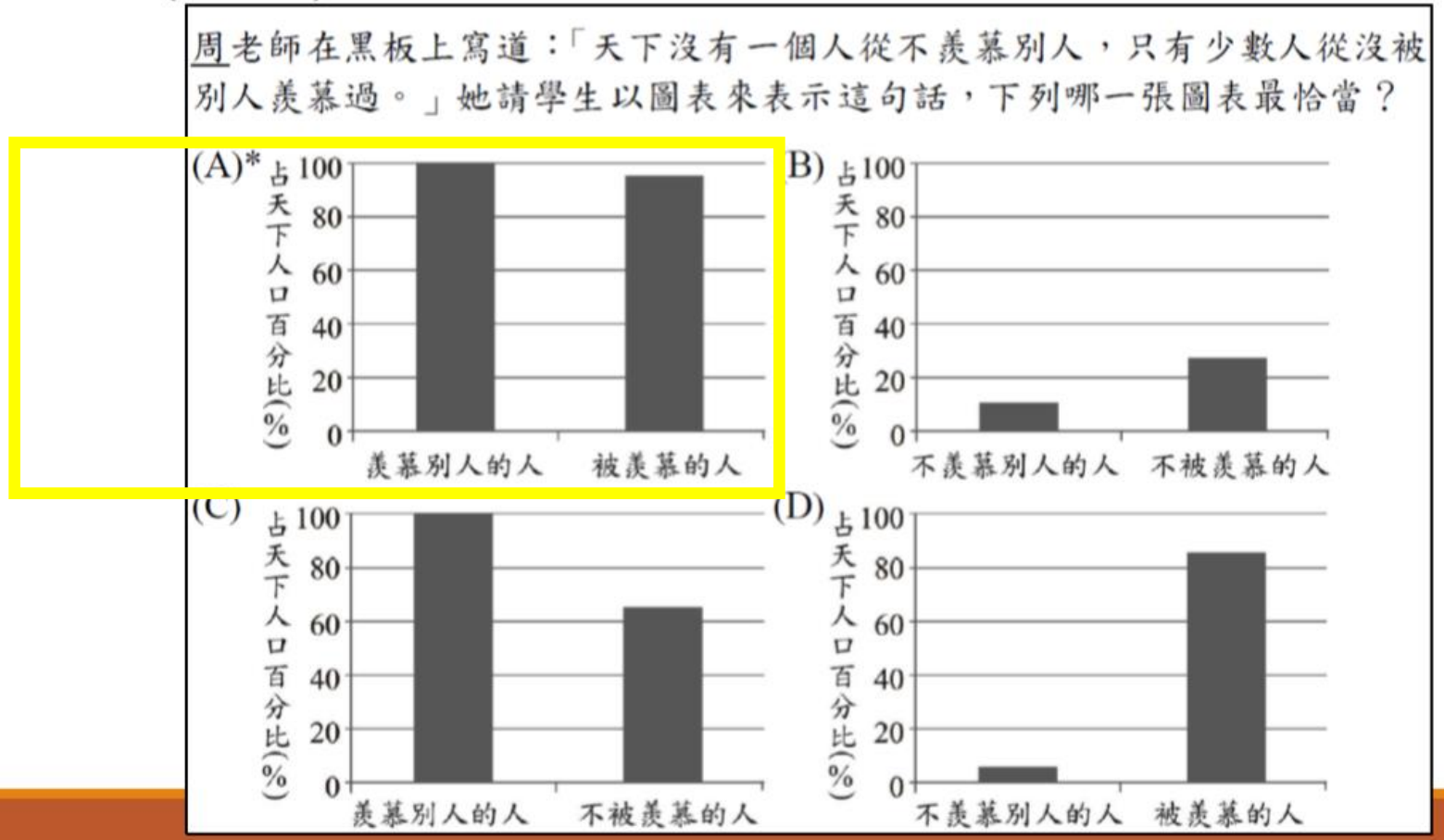
- 跨
- 領
- 域

符合十二年國教課綱核心素養之會考範例試題(1/11)

跨領域
圖表解讀

語文領域(國語文)—國文科

周老師在黑板上寫道：「天下沒有一個人從不羨慕別人，只有少數人從沒被別人羨慕過。」她請學生以圖表來表示這句話，下列哪一張圖表最恰當？



106年

會考 國文
國文+數學

重點摘要

（一）紙筆測驗內容:

應包含素養導向試題，
也應保留評量重要知識與技能的試題，

但應盡量避免機械式記憶與練習之題目。

重點摘要

（二）素養導向的紙筆測驗:

強調運用跨領域核心素養，或是領域(科目)核心素養

以理解或解決真實情境中的問題。

重點摘要

（三）素養導向試題的設計：

應盡量符合真實而合理的問題情境，

避免不合理或不必要的情境安排。

素養導向試題對於學習與教學的挑戰

1. **閱讀理解**重要性將更為提升--「核心素養中的核心能力」。
2. 需**大量閱讀**與**理解不同類型文本**(記敘文本、抒情文本、說明文本、議論文本、應用文本，表格、繪圖、地圖等非連續文本)
3. 接觸與認識重要的**多元議題情境**
4. 教學**打破學科藩籬**，學習重視**整合運用**
5. 「劃線劃重點」難以因應素養試題

(摘自大考中心，2017)

素養導向命題
三點補充

－大考中心



素養導向命題的三點補充

- 1.**仍會有一定比例的基本題**
  - 資料來源:大考中心
- 2.素養試題不必然是以長題幹與題組的方式命題
- 3.素養試題研發

素養導向命題的三點補充

- 1.**仍會有一定比例的基本題**
  - 基本知識、概念和技能是素養培育與生活應用的重要基礎，針對 這些基本知識、概念、技能之評量題目可稱為「基本題」。

- 素養導向命題精進的主要目標為高品質的「情境題」，不過未來的測 驗在逐步導入情境題之時，仍會有一定比例的基本題。

- 資料來源:大考中心

- 數學學科知識也是數學素養的一部份，
- 是最基本的素養，

- 沒有基礎的素養就談不上應用的素養。

- 資料來源：張鎮華
- 高中數學學科中心電子報123期http://mathcenter.ck.tp.edu.tw/Resources/Ctrl/ePaper/eArticleDetail.aspx?qs0=1e8e4437-3aae-4718-bccd-c0ebe6e4b2a5&qs1=0&qs2=

不須全面素養題，但須避免機械式記憶與練習之題目

- 有些基本知識或能力被視為是素養培育的重要基礎，評量不一定完全採素養導向的情境題，

新聞快報 15:10 生活 | 機電整合從小扎根 苗縣首辦智能車競賽

熱門話題 > 編輯室報告

https://m.ctee.com.tw/album/ab438efa-d245-4a92-b786-11a2cbb976ee/943949

台灣代工王國的轉型之路

■劉家熙 2018/12/04

Facebook LINE WeChat 電子郵件



不須全面素養題，但須避免機械式記憶與練習之題目

學習應該跳脫「記憶」「事實知識」的範圍

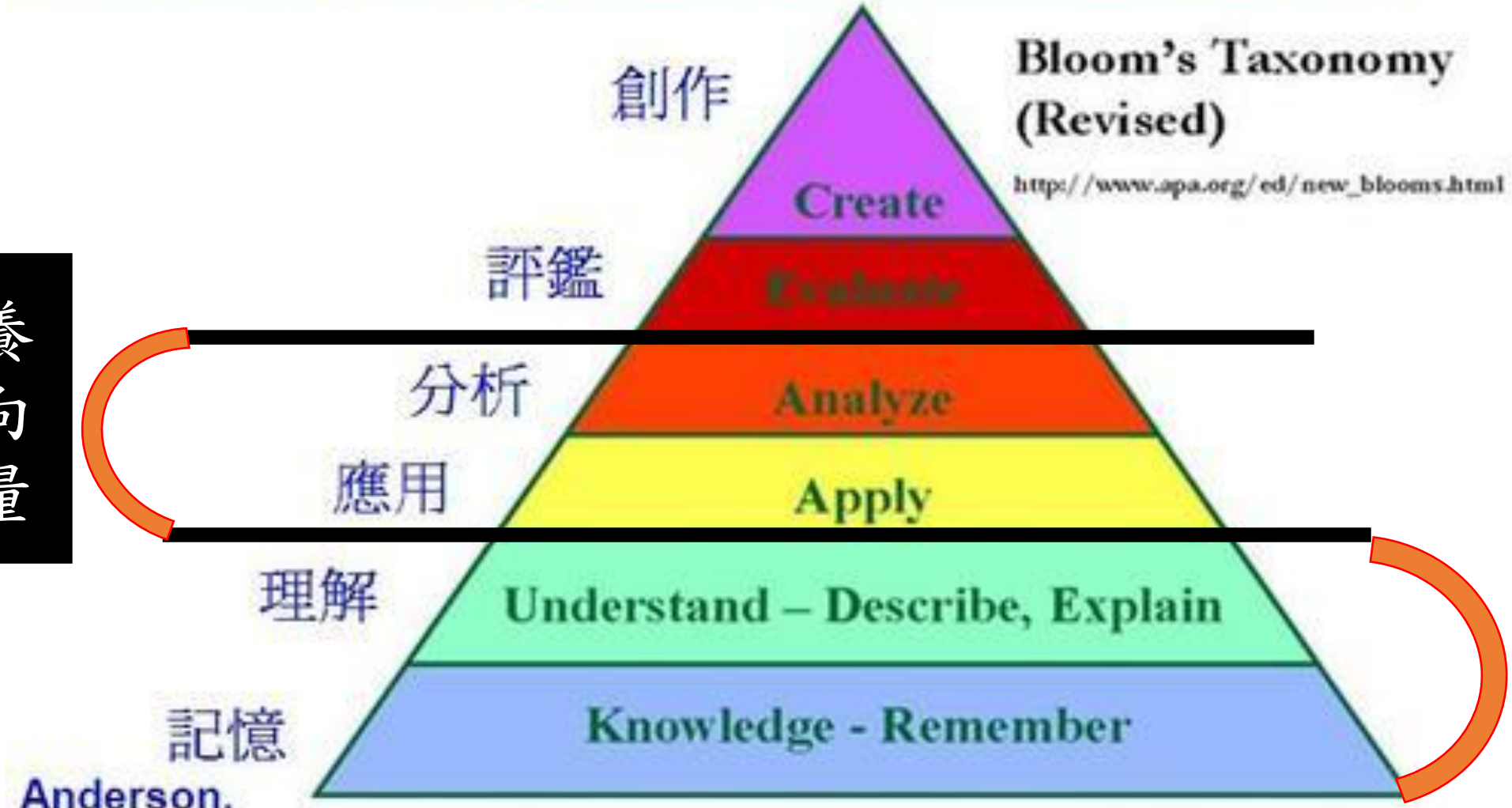
摘自曾芬蘭　國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系

(1)學生應該學會將他們在課堂上習得的事實和觀念，遷移與運用於理解日常生活中的經驗。

(2)有意義的學習為學生提供了成功解決問題的知識和過程。

- 有意義學習的評量須達到的目標：
- 即從記憶事實知識「遷移」到**實際生活中**解決問題。

紙筆評量應兼顧高層次認知領域



素養導向評量

傳統紙筆測驗

素養導向命題的三點補充

- 2.素養試題不必然是以長題幹與題組的方式命題

- 不過較高強度的素養試題的確會傾向於以較長題幹或題組的方式來命題，
- 同時將來在題組上也可能混合選擇題與非選擇題，

以更能評量學生統整、歸納、說明、分析的重要核心能力。

- 素養導向評量可以單題命題，

未必要以題組的型態來進行，題幹也不見得要很冗長才能稱為素養試題。

範例 1：志華在其科學探究活動報告的【研究結果】中，利用圖 1 說明他的主要發現。請寫下志華可能的探究問題和研究假設，並為附圖命名。

研究問題：_____

研究假設：_____

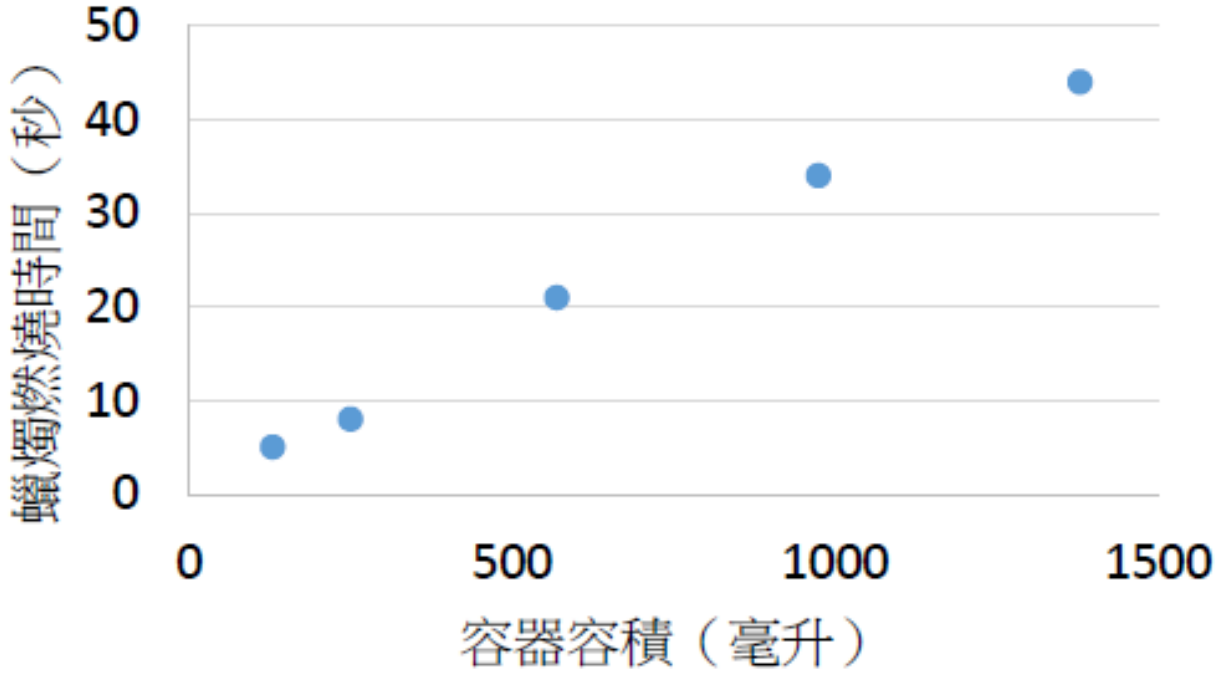


圖 1：_____

阿家到pizza店買pizza。

以下是他和店員的對話。

店員：「請問您要將pizza切成4片或8片？」

阿家：「4片吧~ 8片我會吃不完。」





阿家說「4片吧~ 8片我會吃不完。」

請問這句話是對的嗎? 為什麼?

□對，理由是：_____。

□不對，理由是：_____。

看懂說明書

試題內容

以下是某品牌電暖爐使用說明書的警告事項：

1.不可使用110V以外的電壓
2.不可自行改裝拆解及修理
3.不可將手指或鐵絲插入出風口
4.不可連續開機四小時以上
5.時常清除電線插頭的灰塵
6.勿使電源線破損、過度彎曲、扭轉或於其上放置重物
7.保養時，務必拔起插頭，且手濕時不可碰觸
8.電源線及插頭損壞或鬆弛時，請勿使用

根據這份說明書，下列何人使用此款電暖爐的方式最安全？

(A)阿丹每兩個月擦拭外殼一次，並且拆裝機器、清理內部。

(B)胖丸發現電線有裂痕，立刻拔掉插頭，用膠帶黏緊，再插入插座。

(C)咪咪每次使用之前，必定先用乾抹布清潔電線插頭，然後再插入插座。

(D)維尼為防電線太長將家人絆倒，使用時將電線折了好幾圈，用橡皮圈綑緊。

〈**試題出處**〉105年新店高中重考題本第2題

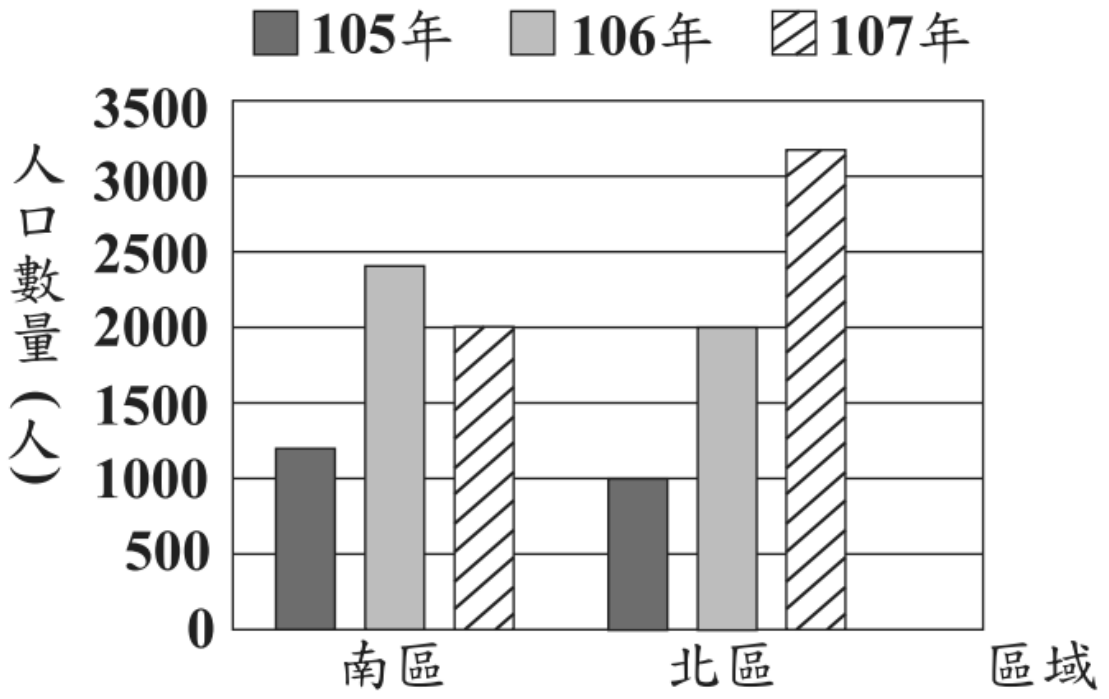
2. 某城市分為南、北兩區，圖（一）為 105 年到 107 年該城市兩區的人口數量長條圖。根據圖（一）判斷該城市的總人口數量，從 105 年到 107 年的變化情形為下列何者？

(A) 逐年增加

(B) 逐年減少

(C) 先增加，再減少

(D) 先減少，再增加



圖（一）

108年　會考

素養導向命題的三點補充

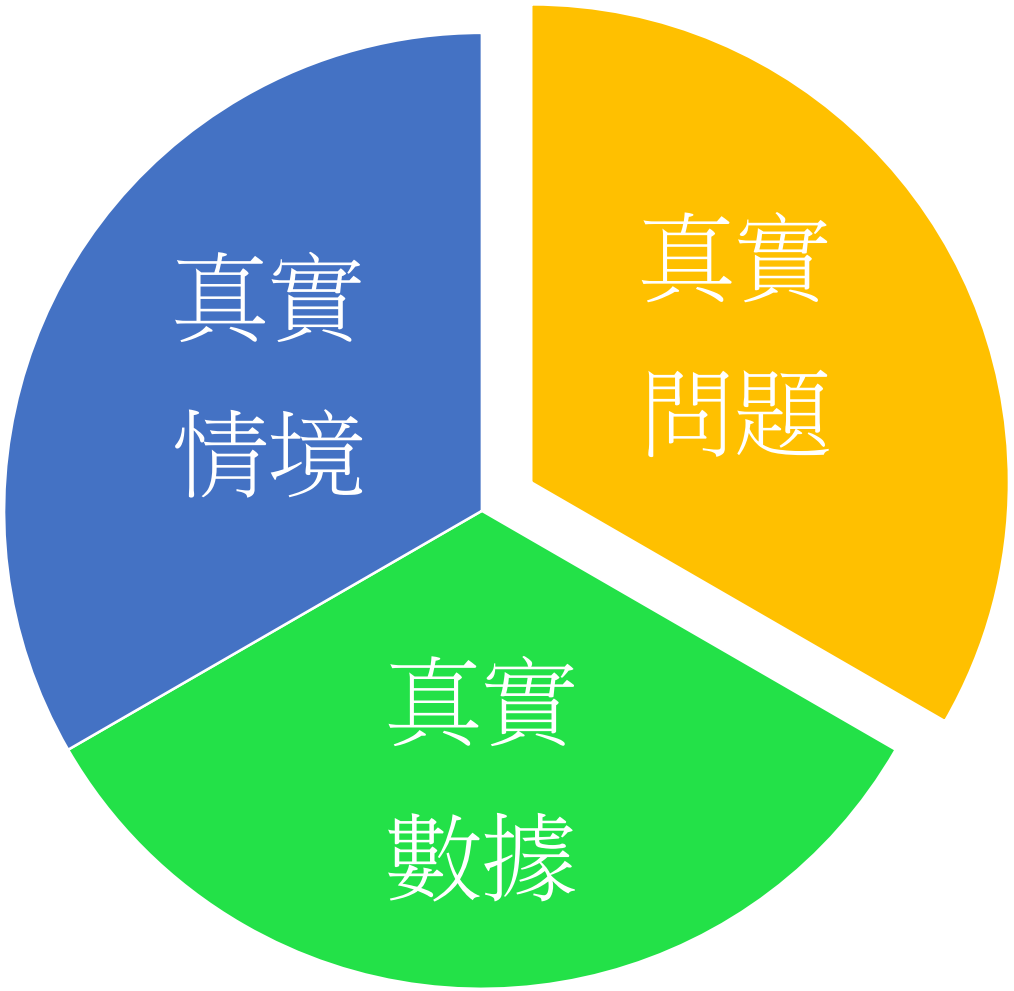
- 3.素養試題研發

- 中心正積極進行素養試題研發，不過這期間的研究試卷並不一定 是未來試題最終樣貌。

- 新學測的試卷架構與素養試題樣本題型

將於108-109的考試說明及參考試卷公布。

真/假
素養試題
範例說明


真實
情境
真實
問題
真實
數據

這是素養題嗎?

志明因為家中的書架太高，
拿不到上層的書，所以搬來一個梯子，
梯子本上的長度是公尺，
梯子上端靠在牆壁上的高度是4公尺，
請問梯腳距離牆角的長度是幾公尺?

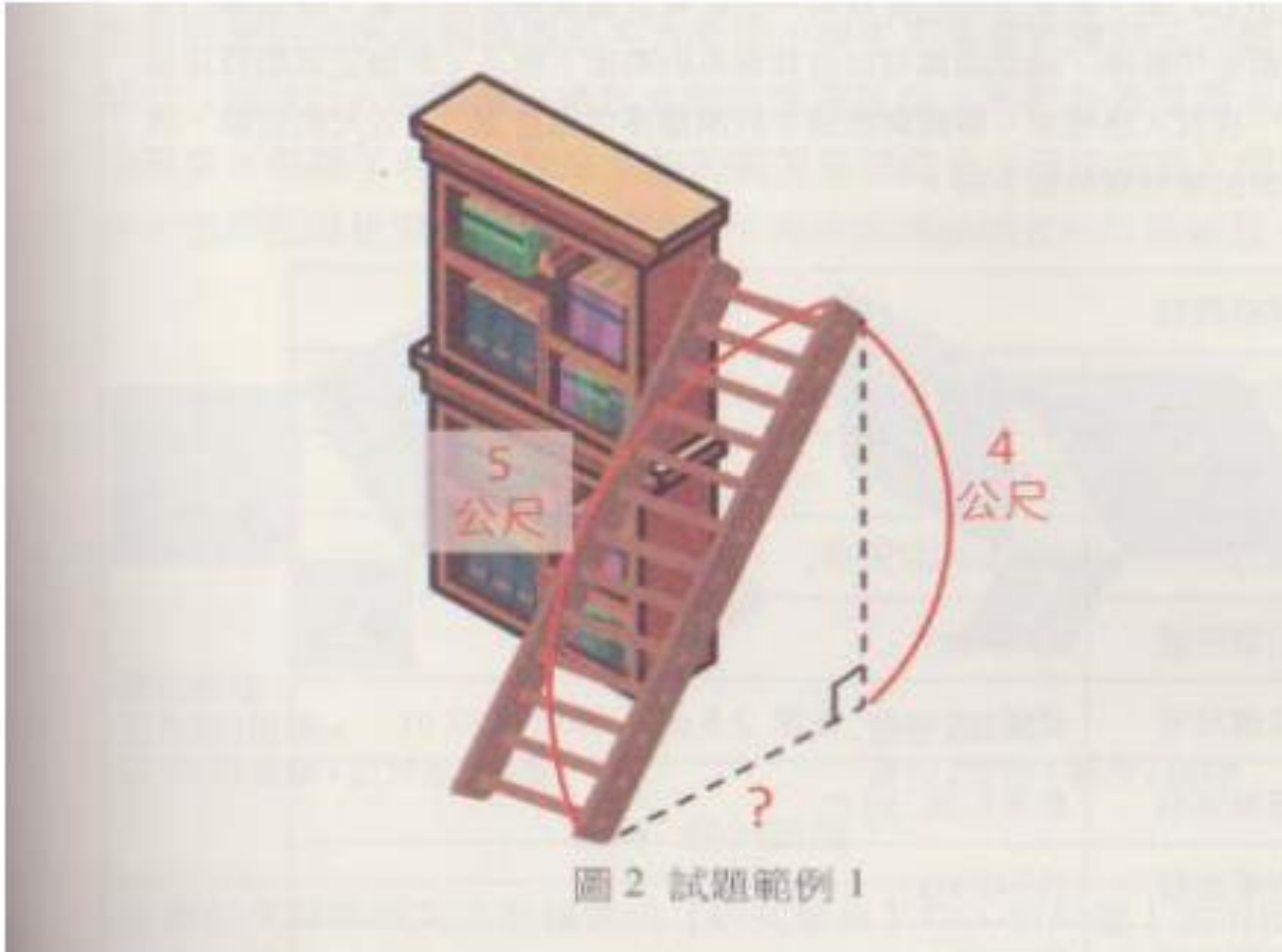


圖 2 試題範例 1

(1)題目看似真實，問題本身卻不真實

既然有尺可以量出梯子長度和牆壁高度，

因此問題中所問的距離應該也可以用尺量出來，

用”尺”解決，更符合真實世界中的情形



圖 2 試題範例 1

非真實問題

一般預售屋室內
樓高為3~3.2米

扣除樓板厚度(15cm)+
地磚完成高度5cm)=20cm，

室內淨高通常約2.8~3米.

(特殊工法樓板厚度會有
20-25cm ,例如中空樓板)

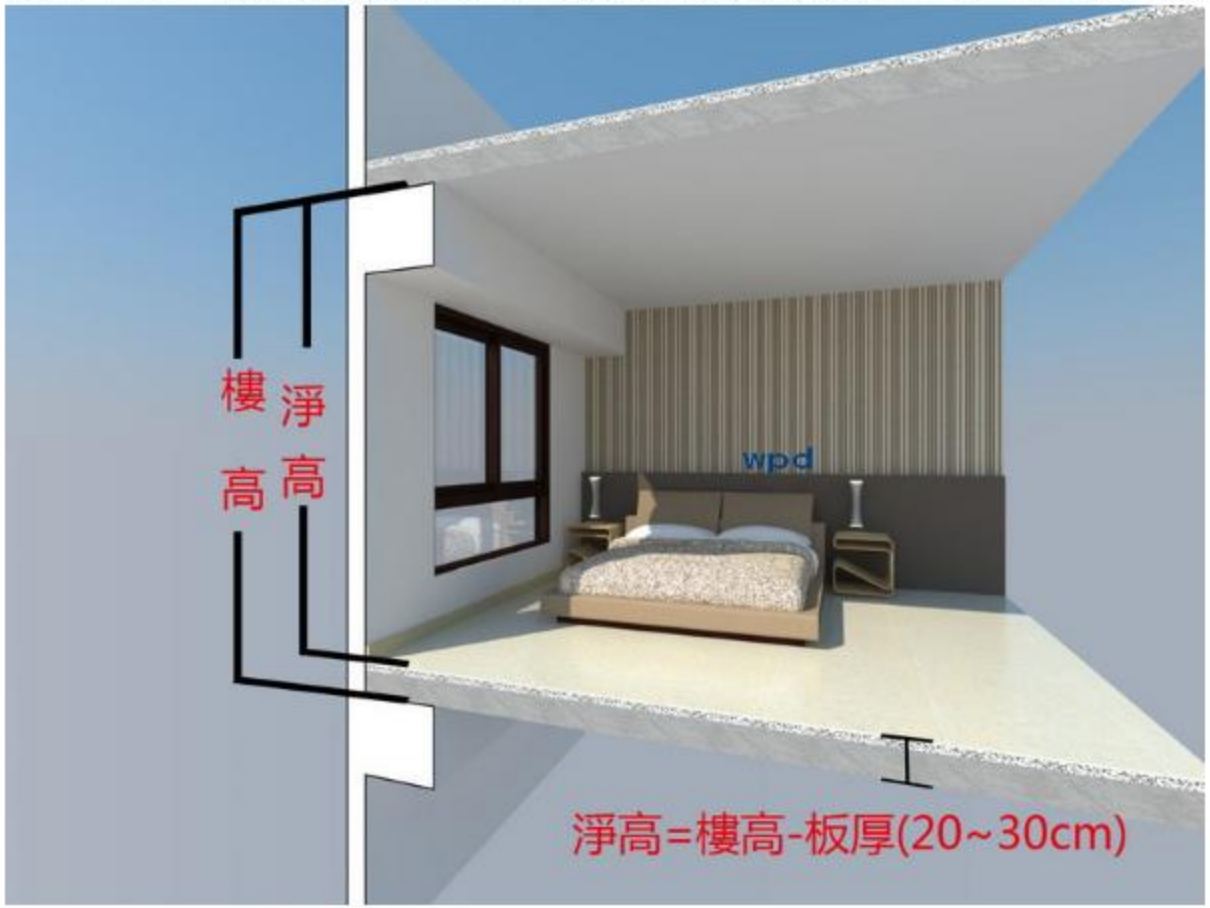
https://www.wpd.com.tw/news_detail.php?Key=19

非真實數據

購買預售屋不可不知(一)

樓高不等於淨高 (須扣除20~30cm)

消費者最常忽略的問題，一般預售屋室內樓高為3~3.2米，扣除樓板厚度(15cm)+地磚完成高度(5cm)=20cm，室內淨高通常約2.8~3米. (特殊工法樓板厚度會有20-25cm ,例如中空樓板)



(2)真實數據 梯頂離地面4公尺?

- 內政部營建署 「建築技術規則」建築設計施工編 第九章 容積設計

- 第一百六十四條
- 三、挑空樓層高度不得超過六公尺



圖 2 試題範例 1

- 第一百六十六條
- 一、地面一層樓高度應不超過四點二公尺。

二、其餘各樓層之高度應不超過三點六公尺。

- https://www.cpami.gov.tw/%E6%9C%80%E6%96%B0%E8%A8%8A%E6%81%AF/%E8%A9%B3%E7%B4%B0%E8%B3%87%E6%96%99/21808-%E3%80%8C%E5%BB%BA%E7%AF%89%E6%8A%80%E8%A1%93%E8%A6%8F%E5%89%87%E3%80%8D%E5%BB%BA%E7%AF%89%E8%A8%AD%E8%A8%88%E6%96%BD%E5%B7%A5%E7%B7%A8.html

素養導向紙筆測驗
要素與範例試題



問題一

- 新北市消防隊用此消防車可以救人的最高高度是 多少？

- 請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。

在2004 年，新北市消防隊取得一台配有旋轉雲梯的消防車。
在雲梯的末端會使用籃架，消防隊員可以在非常高的高度下救人。
根據正式的救災規定，在救人過程中，
車輛與燃燒中的房屋應保持至少 12 公尺的距離。
消防車的規格資料如下表。

有什麼資訊可以使用

規格資料	
車輛型號	Daimler Chrysler AG Econic 18/28 LL - Diesel
製造年份	2004
動力	205 kw (179 HP)
引擎容積	6374 cm^3
車輛尺寸	長度 10 m　寬度 2.5 m　高度 3.19 m
雲梯規格	長度可達 30 m
空車重量	15540 kg
車輛總重	18000 kg



題目名稱	消防雲梯車
情境範圍	職業
題幹	在 2004 年，新北市消防隊取得一台配有旋轉雲梯的消防車。在雲梯的末端會使用籃架，消防隊員可以在非常高的高度下救人。根據正式的救災規定，在救人過程中，車輛與燃燒中的房屋應保持至少 12 公尺的距離。

- 處理複雜訊息不僅是因應未來世界的重要能力，也是素養導向學習的目標之一。
- 真實世界的訊息並非都是簡單明瞭的訊息，面對各種未過濾的資訊，人們必須能夠從中判斷重要的資訊、篩選正確的訊息以解決問題。

題幹



消防車的規格資料如下表。

規格資料	
車輛型號	Daimler Chrysler AG Econic 18/28 LL - Diesel
製造年份	2004
動力	205 kw (179 HP)
引擎容積	6374 cm^3
車輛尺寸	長度 10 m　寬度 2.5 m　高度 3.19 m
雲梯規格	長度可達 30 m
空車重量	15540 kg
車輛總重	18000 kg

問題一

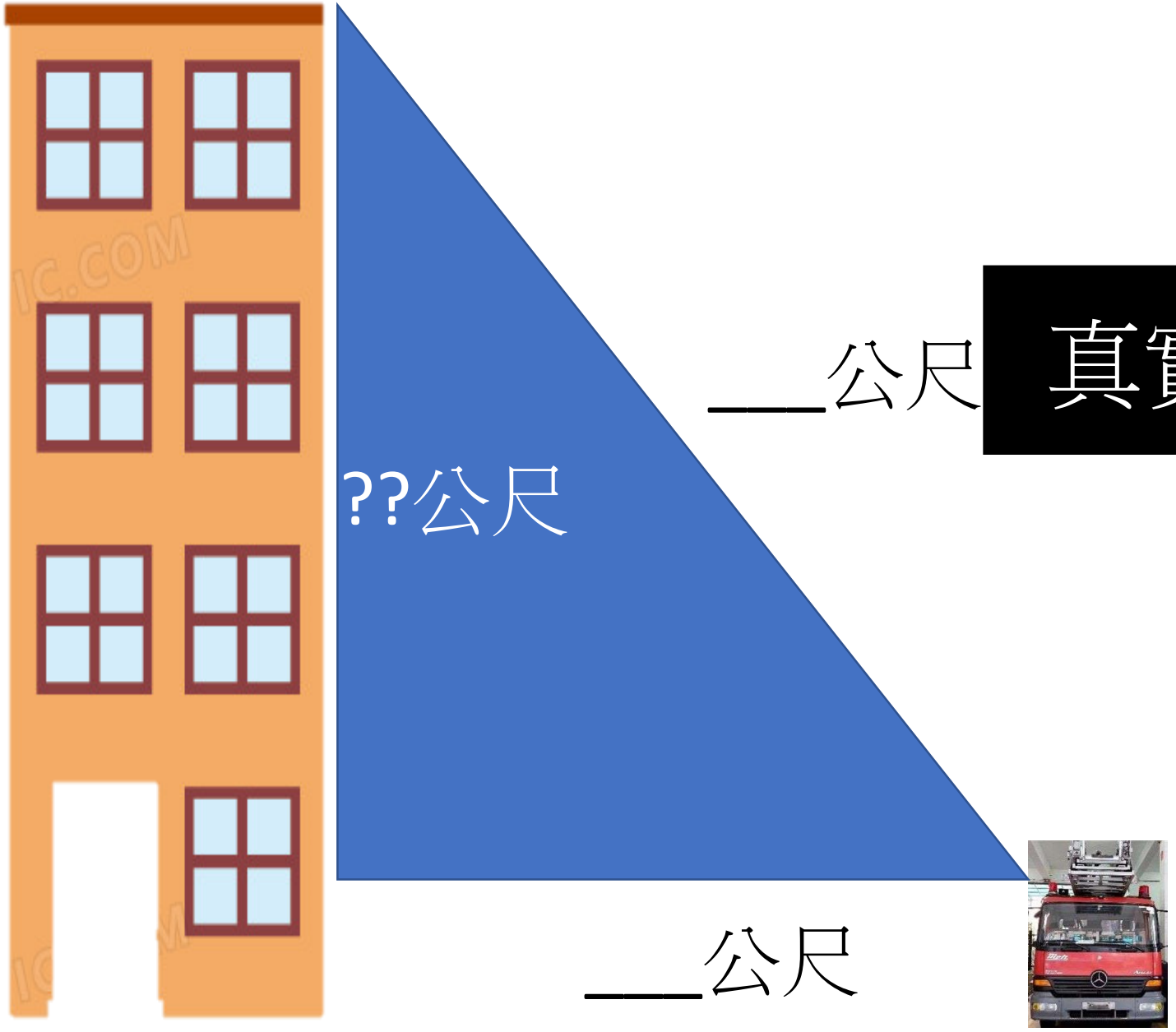
- 新北市消防隊用此消防車可以救人的最高高度是 多少？

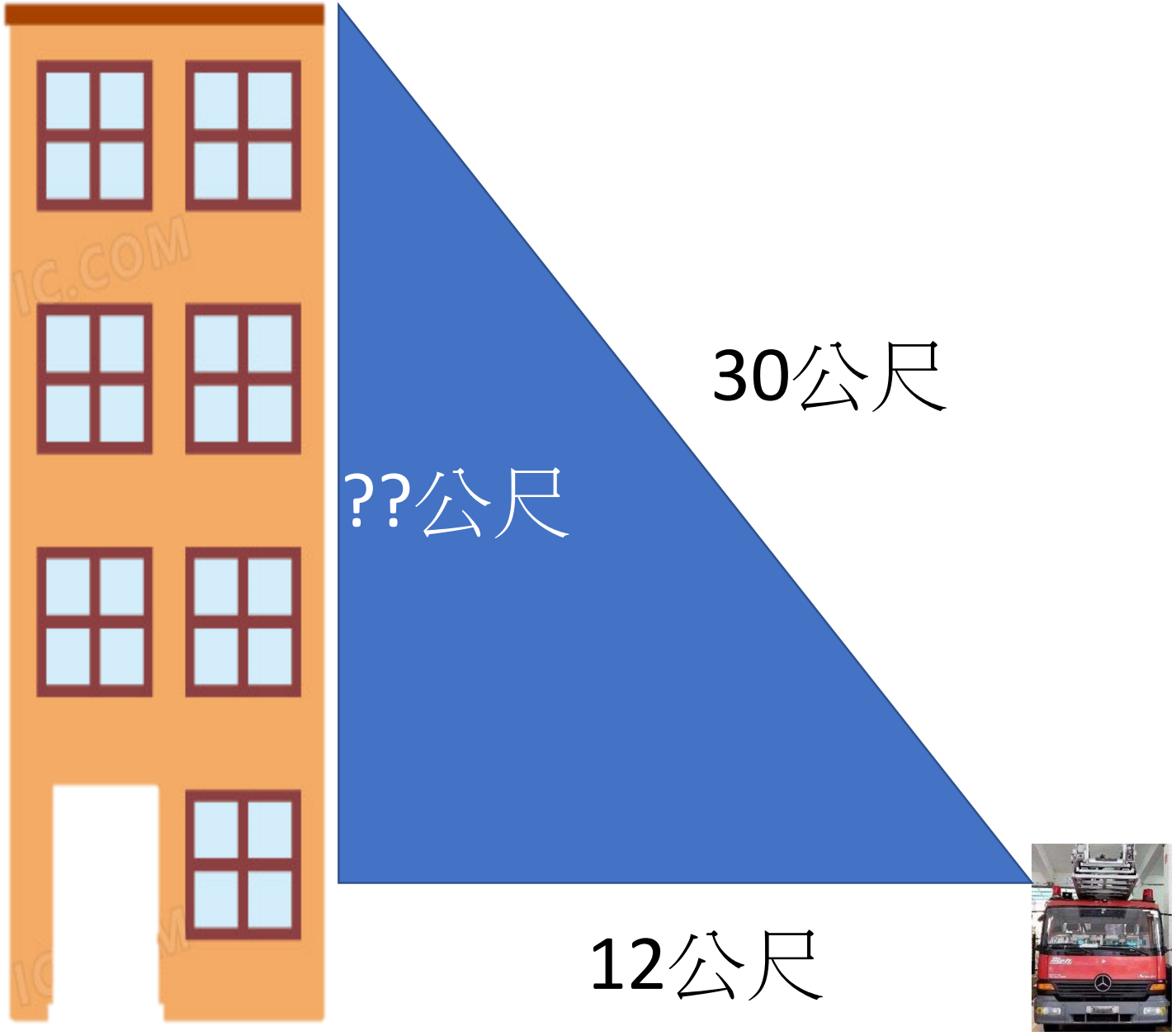
- 請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。

蘇漢哲老師 整理

形成

真實問題→數學問題




30公尺
??公尺
12公尺

問題一	新北市消防隊用此消防車可以救人的最高高度是多少？請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。
評分準則	3 分：能找出一組可能的解答，並簡要說明理由 2 分：能找出一組可能的解答，理由不完整 1 分：解出可能的答案，未說明理由。 0 分：答案不合理
學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。

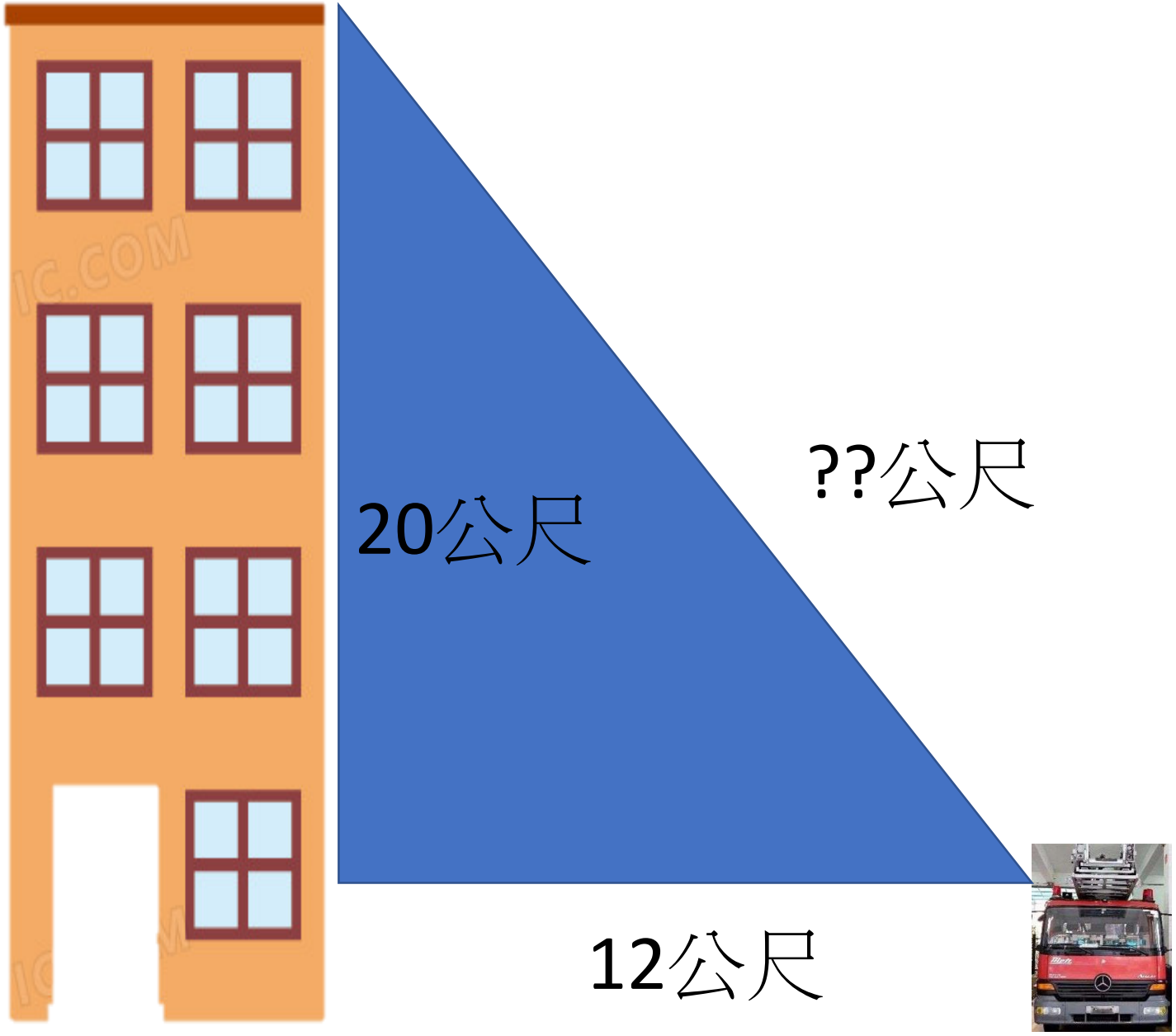
學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題
試題概念與分析	試題主要評量畢氏定理在生活中的應用。

問題二

- 昨天有三人在 20 公尺高度處獲救。請問雲梯的 長度最小會是多少？
  (要派哪一型的雲梯車)

- 請找出一個可能的解答，並 簡要地解釋你的解答。

運用



雲梯消防車

30m曲折雲梯消防車

定義：

執行高空救生及救火任務。

裝置：

在旋轉臺上的動力延伸梯或屈折升降臺，可搭載人員並可執行救生及救火之籃架。

車輛尺寸：

車長約10.1m；車寬約2.5m；車高約3.44m



https://www.119.gov.taipei/News_Content.aspx?n=33BD63446AD2E349&sms=B19BD8864CAC3FA9&s=4CBE724B4E4B147A

50m曲折雲梯消防車

定義：

執行高空救生及救火任務。

裝置：

在旋轉臺上的動力延伸梯或屈折升降臺，可搭載人員並可執行救生及救火之籃架。

車輛尺寸：

車長約11.99m；車寬約2.51m；車高約3.94m



https://www.119.gov.taipei/News_Content.aspx?n=33BD63446AD2E349&sms=B19BD8864CAC3FA9&s=4CBE724B4E4B147A

70m曲折雲梯消防車

定義：

執行高空救生及救火任務。

裝置：

在旋轉臺上的動力延伸梯或屈折升降臺，可搭載人員並可執行救生及救火之籃架。

車輛尺寸：

車長約14.98m；車寬約2.5m；車高約3.95m



https://www.119.gov.taipei/News_Content.aspx?n=33BD63446AD2E349&sms=B19BD8864CAC3FA9&s=4CBE724B4E4B147A

問題二	昨天有三人在 20 公尺高度處獲救。請問雲梯的長度最小會是多少？請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。
評分準則	3 分：能找出一組可能的解答，並簡要說明理由 2 分：能找出一組可能的解答，理由不完整 1 分：解出可能的答案，未說明理由。 0 分：答案不合理
學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。
學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題
試題概念與分析	試題主要評量畢氏定理在生活中的應用。

105年國中教育會考數學科題本

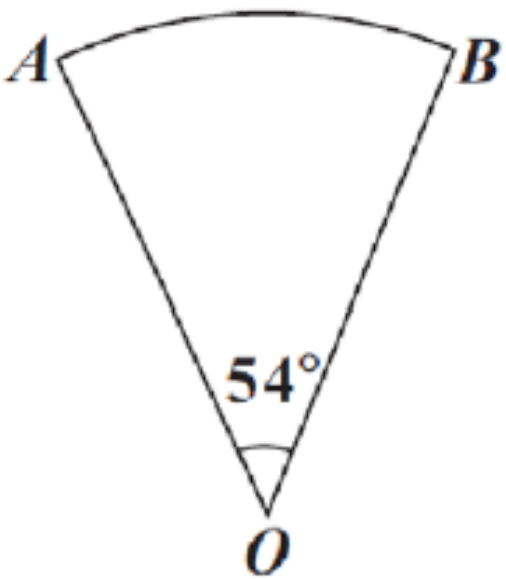
4. 如圖(一)，已知扇形AOB的半徑為10公分，圓心角為54°，則此扇形面積為多少平方公分？

(A) 100π

(B) 20π

(C) 15π

(D) 5π



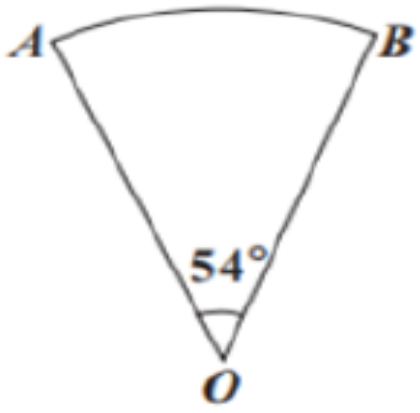
圖(一)

只是強調生活實踐的可能問題

是素養題?

如圖(一)，已知扇形 AOB 的半徑為 10 公分，圓心角為 54°， 則此扇形面積為多少平方公分？

(A) 100π　(B) 20π　(C) 15π　(D) 5π



圖(一)

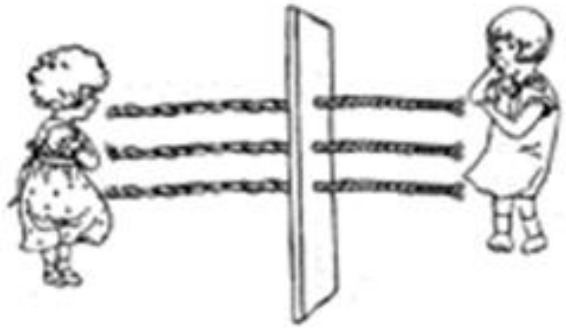
小華在咖啡店買了一塊起士蛋糕，蛋糕頂部為一扇形，如圖(一)所示。已知扇形 AOB 的半徑為 10 公分，圓心角為 54°， 則此扇形面積為多少平方公分？

引自心測中心曾芬蘭副主任簡報p29

這是素養題嗎?　　真實情境嗎?

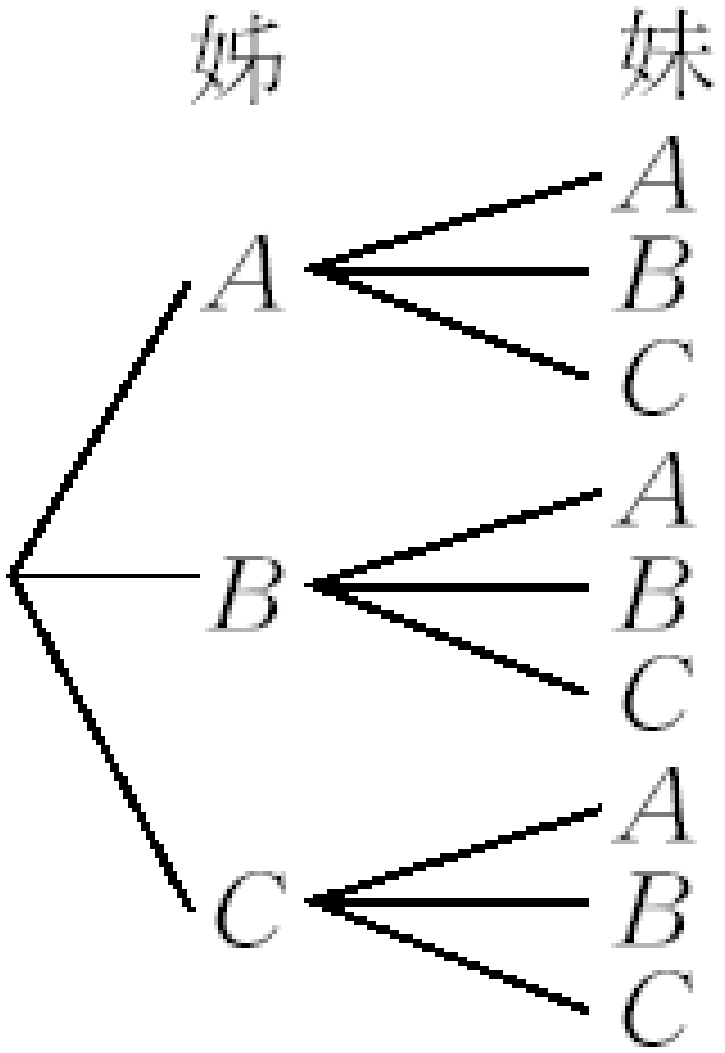
- 有三條繩子穿過一片木板，姊妹兩人分別站在木板的左、右兩邊，各選該邊的一條繩子。若每邊每條繩子被選中的機會相等，則兩人選到同一條繩子的機率為何？

(A) 1/2
(B)1/3
(C) 1/6
(D)1/9



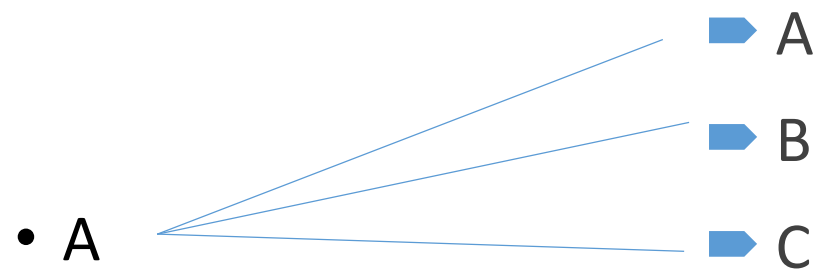
97基測

(B)



- 同一條有
- (A, A)、(B, B)、(C, C)
- $\therefore$ 3/9=1/3
- $\Rightarrow$ 選 (B)

姊姊　　妹妹



• B

• C

A-A

B-B

C-C

有3種同繩情形

共有3X3=9種

3/9=1/3

- 姊姊選第1條且妹妹也選第1條的機率為 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$
- 姊姊選第2條且妹妹也選第2條的機率為 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$
- 姊姊選第3條且妹妹也選第3條的機率為 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$
- 三種情況的機率為$(\frac{1}{9})+(\frac{1}{9})+(\frac{1}{9})=\frac{1}{3}$，故選(B)

同時拉到第三根繩子的機率

- 1/9

情境修改後

數-J-B1 具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。 能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能 以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。

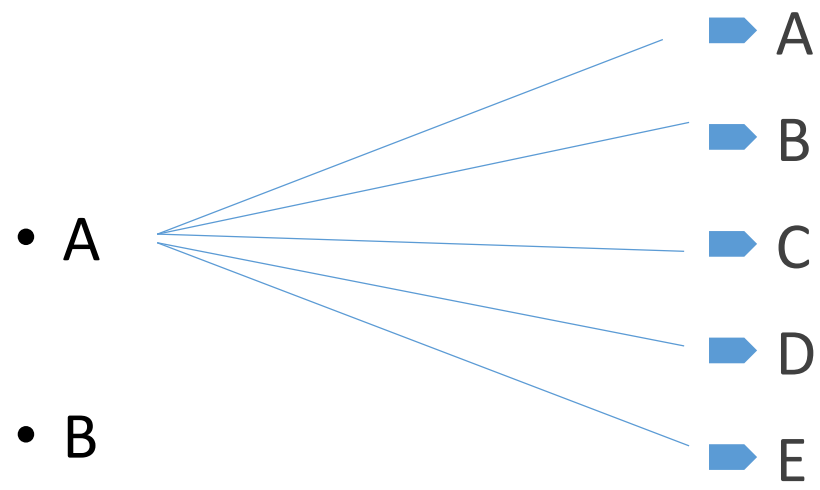
- 阿信、小怡兩人打算搭乘同一班次電車上學。若此班次電車共有 5 節車廂，且 阿信從任意一節車廂上車的機會相等，小怡從任意一節車廂上車的機會相等， 則兩人從同一節車廂上車的機率為何？

(A) $\frac{1}{2}$　(B) $\frac{1}{5}$　(C) $\frac{1}{10}$　(D) $\frac{1}{25}$

106會考

(B)

阿信　　小怡



- A
- B
- C
- D
- E

A-A
B-B
C-C
D-D
E-E

有5種同車情形

共有5X5=25種

5/25=1/5

- 阿信選第一車廂且小怡選第一車廂的機率為 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
- 阿信選第二車廂且小怡選第二車廂的機率為 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
- 阿信選第三車廂且小怡選第三車廂的機率為 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
- 阿信選第四車廂且小怡選第四車廂的機率為 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
- 阿信選第五車廂且小怡選第五車廂的機率為 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$
- 五種情況的機率為$(\frac{1}{25})+(\frac{1}{25})+(\frac{1}{25})+(\frac{1}{25})+(\frac{1}{25})=\frac{1}{5}$，故選(B)

同時搭到第五車廂的機率

- 1/25

素養試題
侯惠澤教授觀點

情境式紙筆題設計脈絡架構(NTUSTMEG)©2019



- Situated Learning
- Anchored instruction
- Role-Playing

情境場域

今/昔

生活/社會/學術

關鍵能力

脈絡理解/摘要線索/分析推論/規劃解題/創新應變/美感賞析/符號表達

- Multi-Scaffoldings
- Problem-solving process
- Context analysis
- Metacognition
- Creativity

學科知識

單科/跨領域

知識/技能

- Cognitive phases
- Metacognition

情境題

情節(背景/前提/任務)+線索

- Item Response Theory
- Item analysis

媒體資訊

圖表/影像/文件

- Media design for learning
- Scaffoldings

2000m
=1050

1050
A:1050m

(2)1杯3公升500毫升的礦泉
一些後，剩下1公升390毫
幾公升幾毫升？

13l500ml-1l3



紙筆主要量測:

運用知識進行情境脈絡的理解、摘要、分析、問題解決規劃與表達的能力。

不包含實作、溝通的層面，不過卻是實作的重要基礎能力。



情境脈絡分析力是深入規劃、發想、解題、實作與協作的基石!



1.情境導向學習遷移

需要有情境，，是可以有助於學生思考知識如何遷移到生活或學術上的情境

但不是偽情境，(不用看情境，也可以作答的那種)



2.需要分析推論思考

不能只有情境，也要在情境中**埋藏(定錨)**，可供推論與思考的**線索**，攻學生思考推論。教師自行設計，不同**認知負載**與**概念複雜度**的線索。試題必須有足夠線索
來讓學生進行**系統性思考**與**情境脈絡分析**

3.閱讀文本摘要理解

不能只有線索，還**要好的線索脈絡設計**，也就是要在**情境文本**的撰寫中，讓學生可以有足夠**鷹架引導來摘要並理解**這些線索(可**包含有用線索跟誘答線索**)，然後進行分析解題，以達到更高的**試題鑑別度**



4.應用知識解決問題

若題目可以有更深入的問題任務與角色扮演，
則更能夠培養問題解決思考能力，
線所設計能夠讓學生推論出來:
從中知道要用哪些學過的知識來解決問題，
這些知識甚至可以**跨單元或跨科目**。
因為正常生活的情境，通常往往不會只有一個知試點來進行問題解決



5.呼應總綱素養指標

可以考量總綱中的重要指標進行呼應

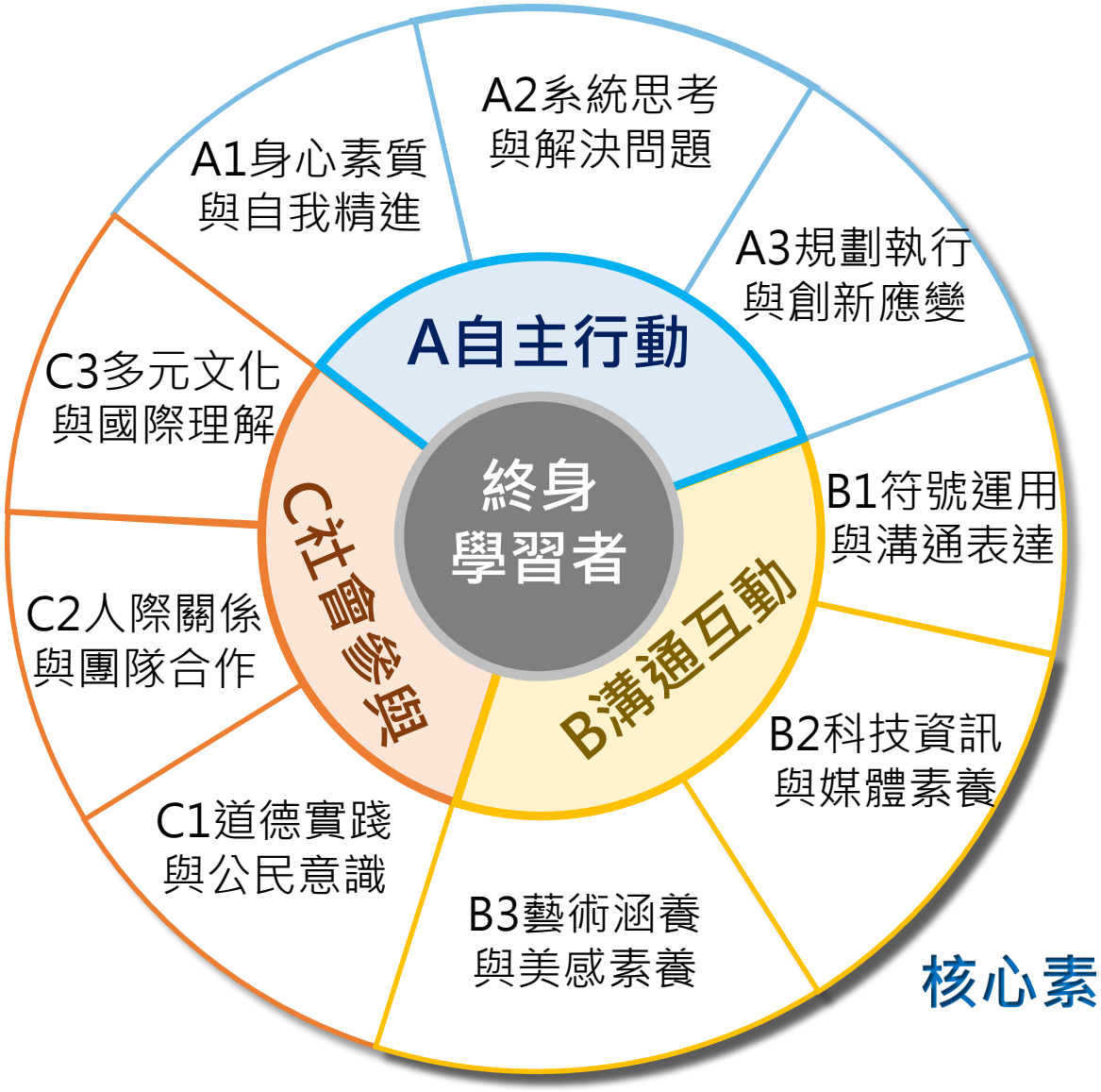
如:**脈絡理解/摘要線索/分析推論/規畫解題創新應變/美感賞析/符號表達**

若情境的內容與特定文化、議題相關，

可以呼應**國際文化、公民意識**等



核心素養的三面九項



自發

互動

共好

核心素養的滾動圓輪意象

5-2=(　)



小蓉有5顆饅頭，吃了2顆，請問還剩幾顆饅頭?

用眼睛看剩幾顆就好了



情境與解題無連結

小蓉生長在一個喜愛麵食的家庭，尤其是小蓉的阿嬤，更是麵食專家。這一天，熱愛麵食的阿嬤，早上出門買菜時，順便買了五顆饅頭回家，小蓉也愛吃饅頭，她毫不客氣，便張口一口氣吃了兩顆，請問盤子裏頭還剩幾顆饅頭?



小萍看到電視上有個有獎徵答節目，主持人出了一個機智搶答問題，題目是 5-2=? 小萍馬上知道答案，答案是...?

情境與解題無連結



目前的素養題目的常見限制

- 只有知識沒有素養=>缺乏情境脈絡分析
- 贅字過多認知負荷=>外在認知負荷過高
- 情境與解題無連結=>情境並無助於解題
- 只是引起記憶回顧=>引發記憶沒有推論
- 缺乏鷹架引導分析=>無法促發線索分析

情境脈絡分析歷程

閱讀理解

->摘要線索

->線索關聯

->推論分析

->問題解決



書店裡，一張創遊卡賣5元，阿倫很喜歡，但他的口袋中只有2元，阿倫忽然想起，假日園遊會中當小幫手一次，可以得到1元獎勵。那阿倫當幾次小幫手後就可以去買創遊卡?



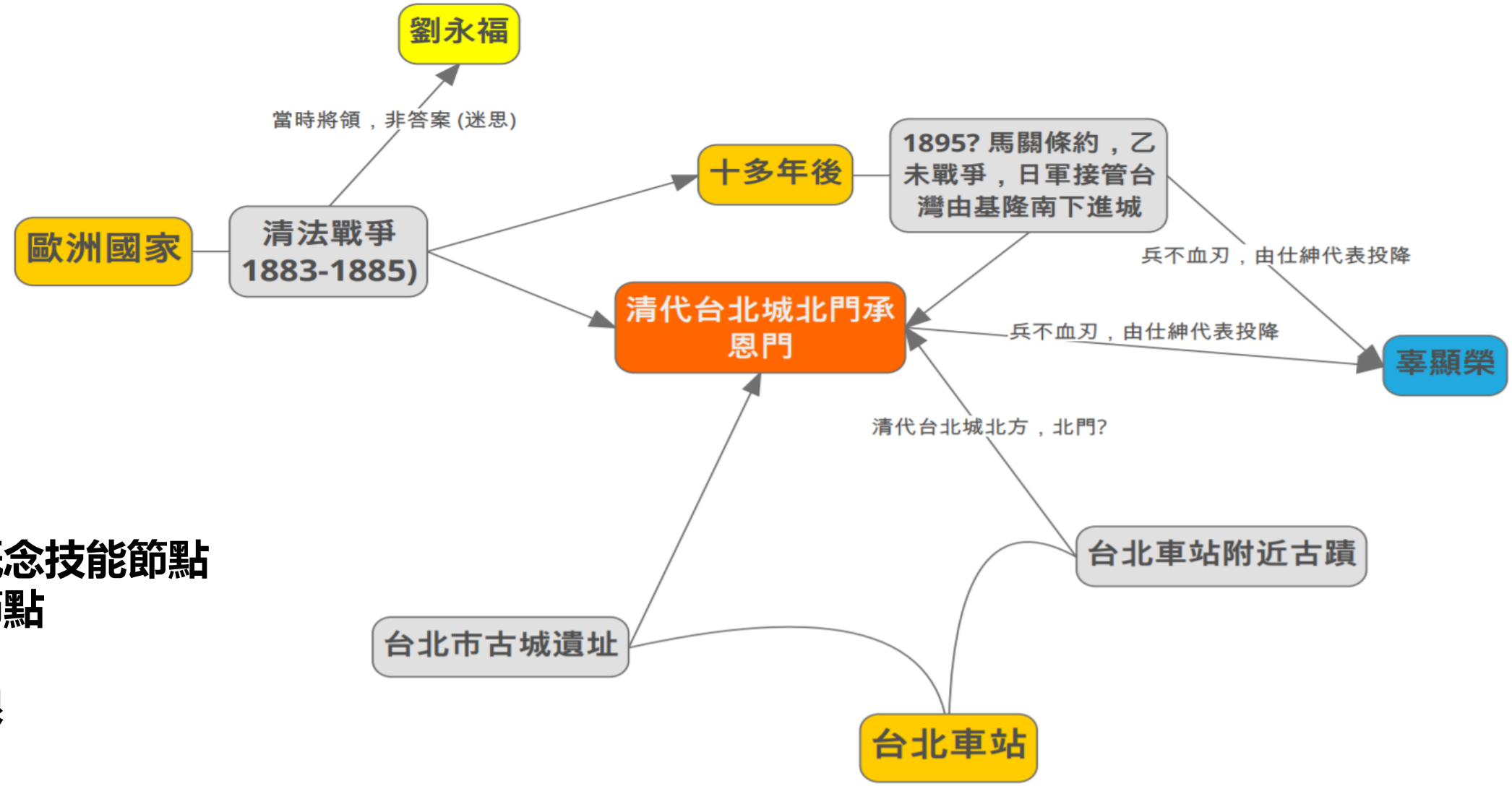
5-2=(　)



不是要考倒學生
而是讓學生學得更好

依據認知層次設計一個具備鷹架的有溫度的
學習型+支持型測驗





1. 線索節點
2. 學科知識概念技能節點
3. 迷思概念節點
4. 答案節點
5. 思考推論線

https://www.mindmup.

自然跨科情境式題組設計

線索脈絡架構圖

線索節點
概念節點
迷思概念
答案節點
推論線

水泥廠

重油發電設備.
空氣汙染.強鹼
廢棄水(pH值)

養豬戶&居民抗爭
水泥重油外洩導
致河川汙染事件

處理方法:
1.生物降解
2.油分散劑
3.攔油索....

水泥廠是汙染源

(放學後走在路上)
水生生物指標
以前:澤蟹.蛇蜻蛉
現在:只剩琵琶鼠.吳郭魚

主角在養豬戶的左方

河川水域圖各
地點相對位置

1.答案(1) :
上→中→下
2.以台灣中央山脈(最高)
為基準點
往右才能符合答案(1)

河川水質判讀
Ans題組
(1)判斷上.中.下游
(2)主角住在哪裡
(3)台灣東部水域(*)
(4)除油的方法

瀑布

養豬戶

水質優養化
氮.磷含量高
人口多.中.下游
(maybe)

石頭粒徑大小
上游-礫岩
下游-砂岩

水泥廠-主角-養豬戶

擔心家裡喝的水受汙染

河川水域圖上的照片

迷思
上游-右上
下游-左下

蘇漢哲老師 整理

高中數學

數列與級數

基隆市立中山高中／**閔柏盛老師**、新北市立中和高中／**胡城瑋老師**



情境題命題心得

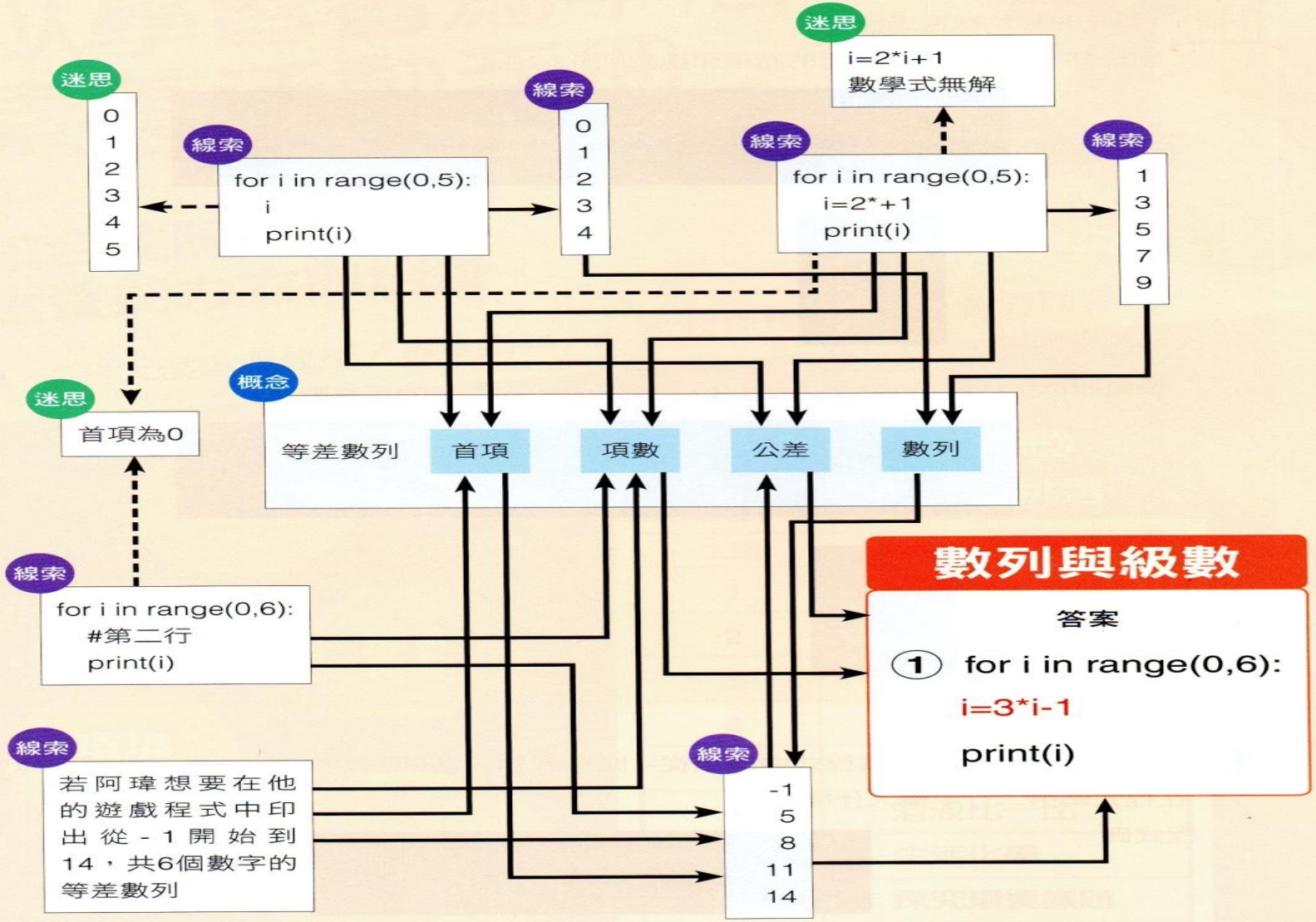
本題我是以資訊融入數學命題，以時下最夯的程式語言－Python融入高中的等差數列單元。在出素養題目時，我遇到困難的狀況是很容易將題目出的太困難、題目提供的線索不足或者題目出現過多無意義的訊息。不過如果依著侯教授的脈絡架構圖將線索節點、概念節點、迷思節點及答案節點一一列出來，再以推論線將其連接起來，不但解題的過程一目了然，也很清楚題目中有哪些部份為重點、哪些部份需要刪減！

高中數學情境式題組設計

線索脈絡架構圖

線索 線索節點　迷思 迷思概念

概念 概念/事實節點　答案 答案節點



情境命題模組／數列與級數

Python 是物件導向程式級高階程式語言，也是直譯式程式語言。阿瑋趁指考剛考完利用大學開學前的時間自己學習利用 Python 寫 “for 迴圈”（即可以重複執行指令的功能），以下是他的練習過程：

阿瑋寫了以下指令，執行的結果印出數列 0,1,2,3,4

```
for i in range(0,5):
  i
  print(i)
```

執行的結果：

```
0
1
2
3
4
```

阿瑋將第二行程式碼改為 i=2*i+1，得到一個公差為 2 的等差數列。

```
for i in range(0,5):
  i
  print(i)
```

執行的結果：

```
1
3
5
7
9
```

1 若阿瑋想要在他的遊戲程式中印出從-1開始到14，共6個數字的等差數列，請問他要在程式碼第二行中輸入什麼？

程式碼

```
for i in range(0,6):
#   第二行
  print(i)
```

建議解答：`i=3*i-1`

歷屆考題
近素養試題

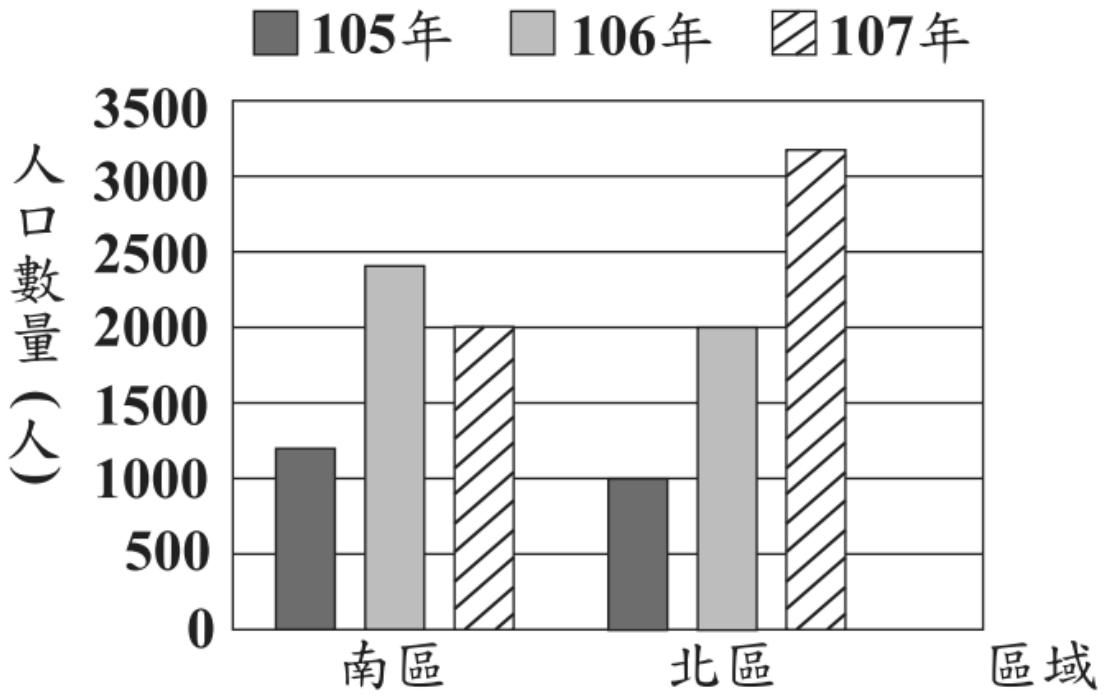
2. 某城市分為南、北兩區，圖（一）為 105 年到 107 年該城市兩區的人口數量長條圖。根據圖（一）判斷該城市的總人口數量，從 105 年到 107 年的變化情形為下列何者？

(A) 逐年增加

(B) 逐年減少

(C) 先增加，再減少

(D) 先減少，再增加



圖（一）

108年　會考

- 單選的第2題要考的是總人口數的增減情況，不過圖表的呈現方式會讓學生在判讀上有所困惑，在算得出答案之前，要先看得懂問題才行。

- 這幾題沒有使用過多的詞彙，而是以直白而生活化的面向出發，讓學生容易明白問題的關鍵進而探索解決之道。

第二部分：非選擇題(1～2題)

1. 市面上販售的防曬產品標有防曬係數SPF，而其對抗紫外線的防護率算法為

$$\text{防護率} = \frac{\text{SPF} - 1}{\text{SPF}} \times 100\%，\text{其中 SPF} \geq 1。$$

請回答下列問題：

(1)廠商宣稱開發出防護率 90% 的產品，請問該產品的 SPF 應標示為多少？

(2)某防曬產品文宣內容如圖(二十)所示。



圖(二十)

請根據 SPF 與防護率的轉換公式，判斷此文宣內容是否合理，並詳細解釋或完整寫出你的理由。

108年 會考

- 非選第1題的防曬係數文宣，讓學生可以藉由公式的套用以及後續的分析，來判斷廣告內容的合理性。

- 學生容易會有「係數愈大，防曬越強」的錯覺。SPF主要分為防曬維持時間以及對抗紫外線的遮蔽率UVB

- 單就防護時間來說，SPF50能防止曬傷的維持時間確實是SPF25的2倍，但是就遮蔽率來說，只是從96%進化為98%，

107年國中教育會考數學科題本

13. 圖（五）的宣傳單為萊克印刷公司設計與印刷卡片計價方式的說明，妮娜打算請此印刷公司設計一款母親節卡片並印刷，她再將卡片以每張 **15** 元的價格販售。若利潤等於收入扣掉成本，且成本只考慮設計費與印刷費，則她至少需印多少張卡片，才可使得卡片全數售出後的利潤超過成本的 **2** 成？

(A) **112**

(B) **121**

(C) **134**

(D) **143**



圖（五）

106年國中教育會考數學科題本

23. 圖（十一）為阿輝、小薰一起到商店分別買了數杯飲料與在家分飲料的經過。



圖（十一）

若每杯飲料的價格均相等，則根據圖中的對話，判斷阿輝買了多少杯飲料？

(A) **22**

(B) **25**

(C) **47**

(D) **50**

數學(106)-- 表徵、推論

106年國中教育會考數學科題本

25. 如圖（十三），某計算機中有 $\sqrt{\ }$、$1/x$、x^2 三個按鍵，以下是這三個按鍵的功能。



圖（十三）

1. $\sqrt{\ }$：將螢幕顯示的數變成它的正平方根，

例如：螢幕顯示的數為 **49** 時，按下 $\sqrt{\ }$ 後會變成 **7**。

2. $1/x$：將螢幕顯示的數變成它的倒數，

例如：螢幕顯示的數為 **25** 時，按下 $1/x$ 後會變成 **0.04**。

3. x^2：將螢幕顯示的數變成它的平方，

例如：螢幕顯示的數為 **6** 時，按下 x^2 後會變成 **36**。

若螢幕顯示的數為 **100** 時，小劉第一下按 $\sqrt{\ }$，第二下按 $1/x$，第三下按 x^2，之後以 $\sqrt{\ }$、$1/x$、x^2 的順序輪流按，則當他按了第 **100** 下後螢幕顯示的數是多少？

(A) **0.01**

(B) **0.1**

(C) **10**

(D) **100**

105年國中教育會考數學科題本

19. 表(一)為小潔打算在某電信公司購買一支MAT手機與搭配一個門號的兩種方案。此公司每個月收取通話費與月租費的方式如下：若通話費超過月租費，只收通話費；若通話費不超過月租費，只收月租費。若小潔每個月的通話費均為 x 元，x 為 400 到 600 之間的整數，則在不考慮其他費用並使用兩年的情況下，x 至少為多少才會使得選擇乙方案的總花費比甲方案便宜？

(A) 500
(B) 516
(C) 517
(D) 600

表(一)

	甲方案	乙方案
門號的月租費(元)	400	600
MAT手機價格(元)	15000	13000
注意事項：以上方案兩年內不可變更月租費		

104年國中教育會考數學科題本

9. 圖（四）為某餐廳的價目表，今日每份餐點價格均為價目表價格的九折。若恂恂今日在此餐廳點了橙汁雞丁飯後想再點第二份餐點，且兩份餐點的總花費不超過 **200** 元，則她的第二份餐點最多有幾種選擇？

(A) **5**

(B) **7**

(C) **9**

(D) **11**

◦吻仔魚養生粥	◦蕃茄蛋炒飯	◦鳳梨蛋炒飯	◦酥炸排骨飯	◦和風燒肉飯	◦蔬菜海鮮麵	◦香脆炸雞飯	◦清蒸鱈魚飯	◦香烤鯛魚飯	◦紅燒牛腩飯	◦橙汁雞丁飯	◦白酒蛤蜊麵	◦海鮮墨魚麵	◦嫩烤豬腳飯
60元	70元	70元	80元	80元	90元	90元	100元	100元	110元	120元	120元	140元	150元

圖（四）

數-J-A3
具備轉化現實問題為數學問題的能力，並探索、擬定與執行解決問題計畫，以及從多元、 彈性與創新的角度解決數學問題，並能將問題解答轉化運用於現實生活。 生活應用:選舉

數-J-A1
能堅持不懈地探索與解決數學問題，具備數學思考能力以及精確與理性溝通時所必需的數學語言，並擁有學習力以成就優質的生涯規畫與發展。

符合十二年國教課綱核心素養之會考範例試題(5/11)

生活中的應用

數學領域

今有甲、乙、丙三名候選人參與某村村長選舉，共發出1800張選票，得票數最高者為當選人，且廢票不計入任何一位候選人之得票數內。全村設有四個投開票所，目前第一、第二、第三投開票所已開完所有選票，剩下第四投開票所尚未開票，結果如表(一)所示：

表(一)

投開票所	候選人			廢票	合計
	甲	乙	丙		
一	200	211	147	12	570
二	286	85	244	15	630
三	97	41	205	7	350
四					250

(單位：票)

請回答下列問題：

(1)請分別寫出目前甲、乙、丙三名候選人的得票數。

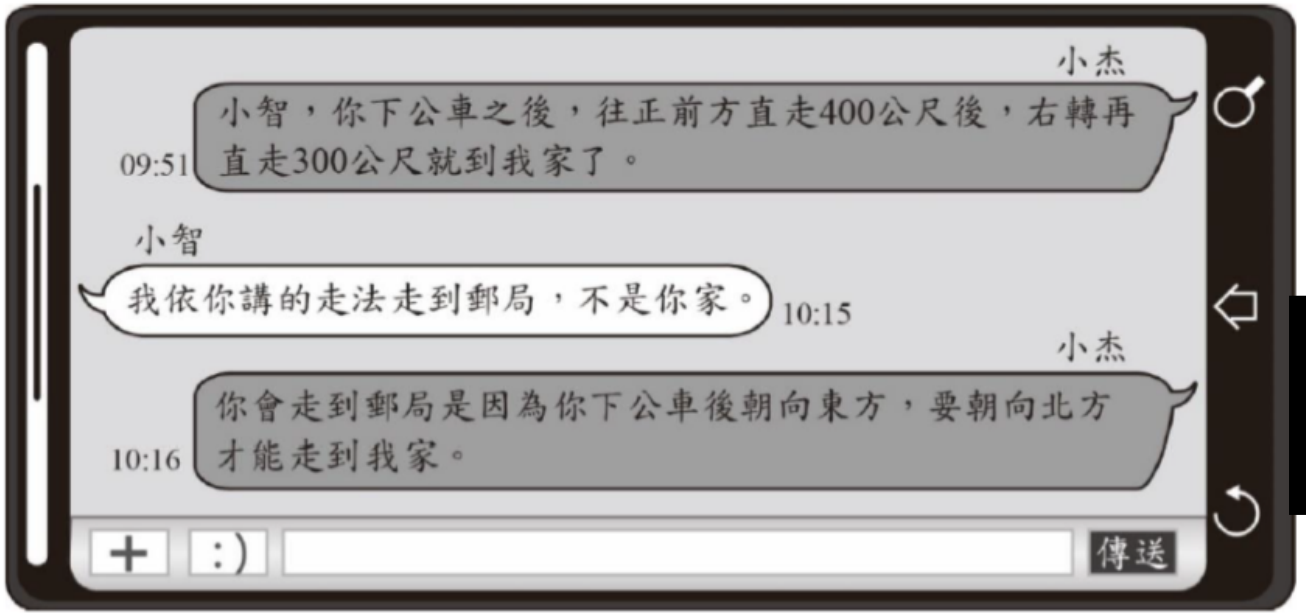
(2)承(1)，請分別判斷甲、乙兩名候選人是否還有機會當選村長，並詳細解釋或完整寫出你的解題過程。

會考 數學

數-J-A2
具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行 運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。

•生活中的數學:導航

圖(七)為小杰使用手機內的通訊軟體跟小智對話的紀錄。



圖(七)

根據圖中兩人的對話紀錄，若下列有一種走法能從郵局出發走到小杰家，則此走法為何？

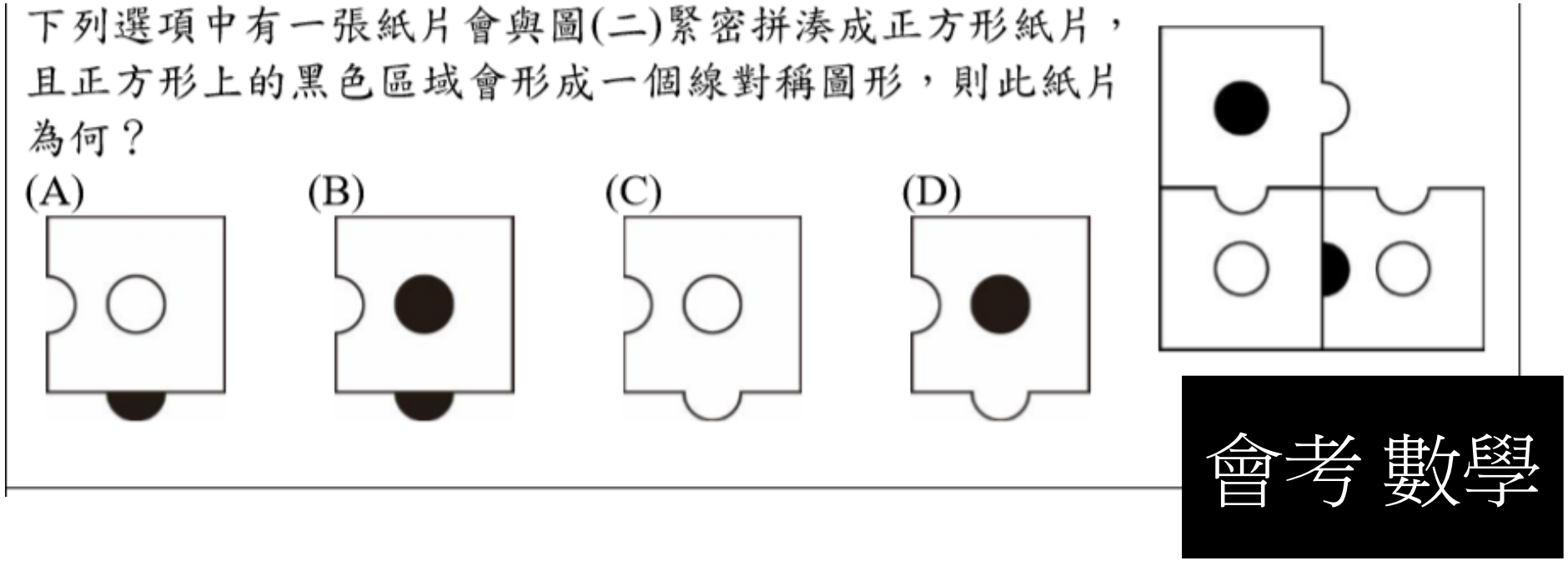
(A)向北直走700公尺，再向西直走100公尺*　(B)向北直走100公尺，再向東直走700公尺
(C)向北直走300公尺，再向西直走400公尺　(D)向北直走400公尺，再向東直走300公尺

會考 數學

數-J-B3 具備辨認藝術作品中的幾何形體或數量關係的素養。並能在數學的推導中，享受數學之美。

下列選項中有一張紙片會與圖(二)緊密拼湊成正方形紙片，且正方形上的黑色區域會形成一個線對稱圖形，則此紙片為何？

(A) (B) (C) (D)



會考 數學

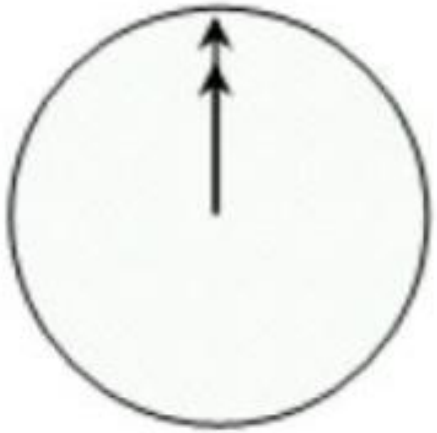
PISA
素養試題

生活數學大考驗：個人

網路通訊

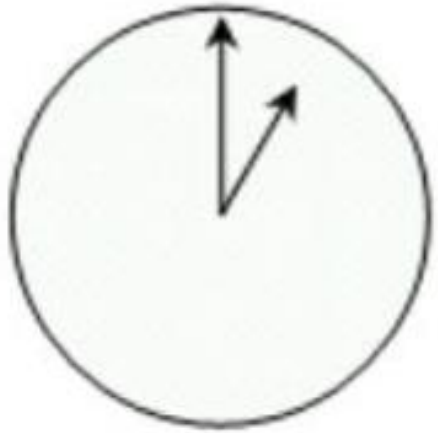
馬克（來自澳洲雪梨）和漢斯（來自德國柏林）經常使用網路「聊天室」聊天。他們必須同時間登錄網路才能聊天。

為了能夠找個合適的聊天時間，馬克查詢世界各地的時間如下：



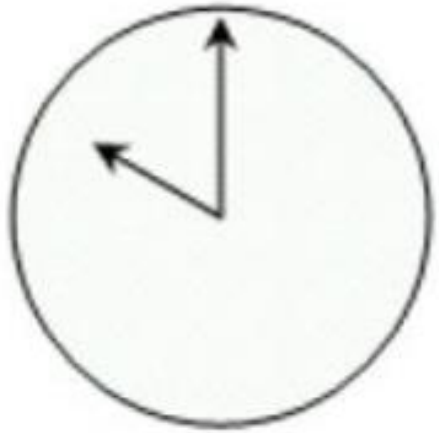
格林威治

午夜 12 點



柏林

上午 1 點



雪梨

上午 10 點

整理

問題 1：網路通訊

M402Q01 - 0 1 9

當雪梨時間是下午 7 點時，柏林是幾點？

答： .....

問題 2：網路通訊

M402Q02 - 0 1 9

馬克和漢斯不能在他們各自的當地時間上午 9：00 到下午 4：30 之間聊天，因為他們必須去學校。且當地時間下午 11：00 到上午 7：00 他們也不會聊天，因為他們在睡覺。

何時是他們能夠聊天的好時間？請在下表寫下他們的當地時間。

地點	時間
雪梨	
柏林	

便利商店

數學素養？

銷售策略？

1瓶19 ， 兩瓶39 怎麼買才划算?





@troyxhsu

1 months ago 12 likes 1 comments

這真的是一個太神奇的特價活動 #原萃 #木柵鐵觀音 # 文山包種茶 嚐鮮價19元/瓶 任選2瓶39元 #別想騙我我有學數學 #十九乘二是三十八 #阿部寬 騙人啦

http://picdeer.com/tag/%E5%8E%9F%E8%90%83



原來小販的大絕竟然是...！



有一個人，在周末上午想去買牛奶。
當他遇到路邊有小販在賣牛奶，
上前詢問價格，
小販說：1瓶3塊，3瓶10塊



原來小販的大絕竟然是...！



有一個人，在周末上午想去買牛奶。
當他遇到路邊有小販在賣牛奶，
上前詢問價格，
小販說：1瓶3塊，3瓶10塊

有一個人，在周末上午想去買牛奶。
當他遇到路邊有小販在賣牛奶，
上前詢問價格，
小販說：1瓶3塊，3瓶10塊
於是他很無語，掏出3塊買了1瓶，反覆三次。
他後來很得意的對小販說...
哈哈，看到沒，我花9塊就買了3瓶。
小販：哈哈，自從我這麼幹，每次都能一下賣掉3瓶。
這也許不光是一種銷售的手法，更是一種讓你的工作生活充滿創意的思考方式！

哲老師 整理

密室逃脫



歌劇名伶事件簿



米其林尋兇



石器時代



軒轅忍者傳



夢想甲子園

哲老師 整理



感謝聆聽　敬請指教

值日生



蘇漢哲

hanchesu@gmail.com

www.facebook.com/kevinsu1109