

國家教育研究院

NATIONAL ACADEMY *for* EDUCATIONAL RESEARCH

# 十二年國教素養導向 教學與評量的實踐 - 從教學提問開始

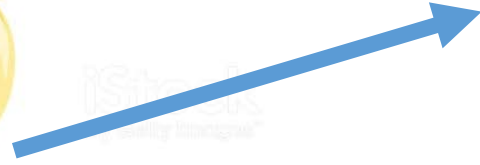
任宗浩

測驗及評量研究中心

國家教育研究院

2019/01/01

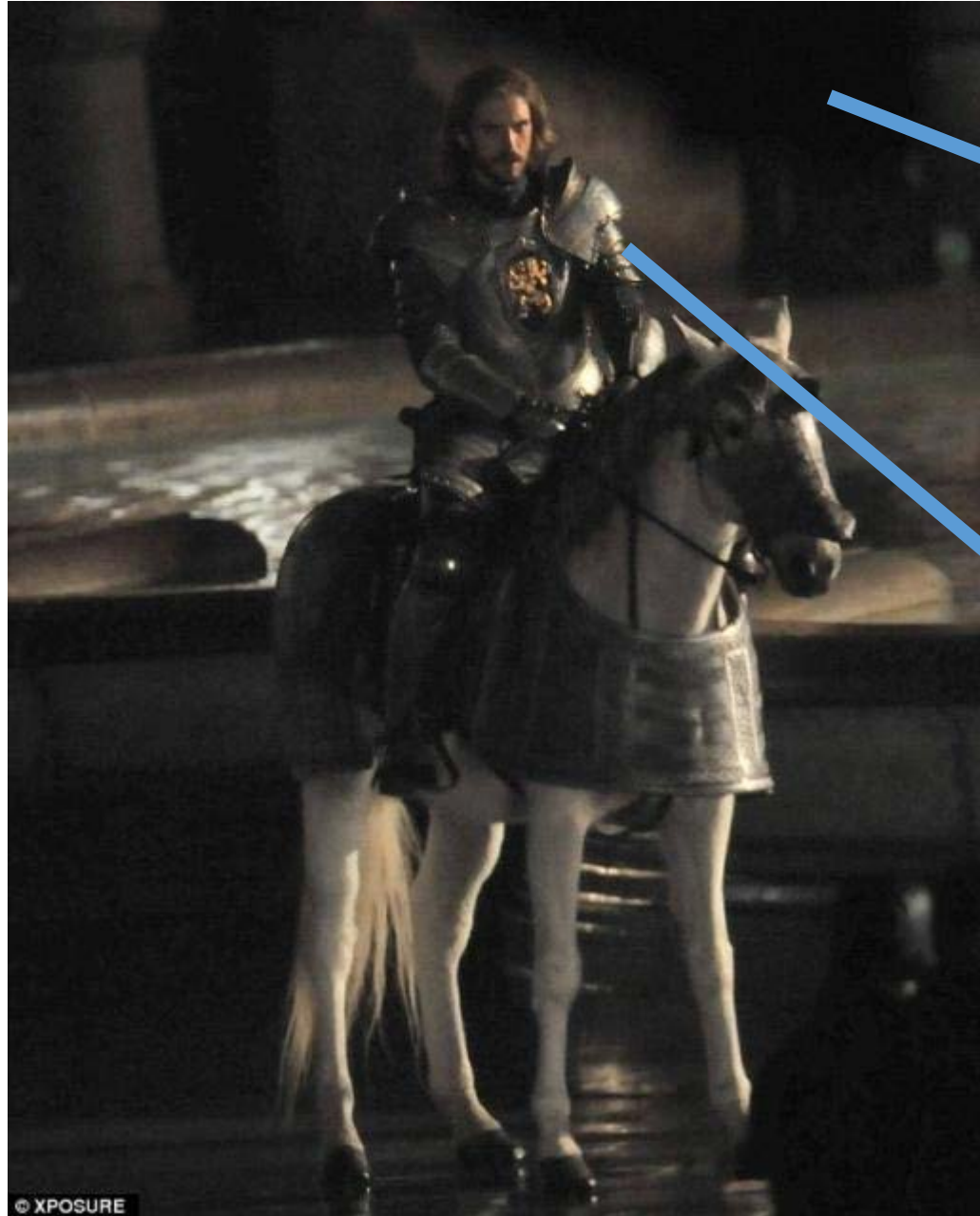
請閉上眼睛幫我想像三個畫面



boy



buoy



night

knight

morning



mourning

# 報告內容

## 壹、情境教學

- 撲克牌機率教學
- 文言文論證教學

## 貳、教學中的提問討論

## 參、提問轉評量的示例與實作

# 壹、情境教學

從教學開始 - 看看這個例子

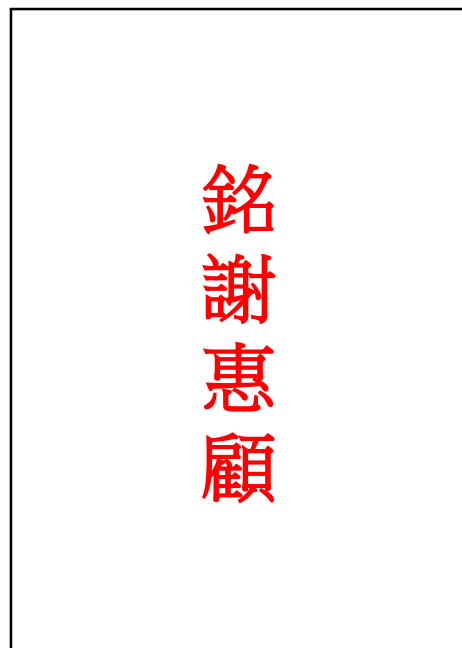
如果你參加一個猜獎的電視節目，進入了最後一關，主持人讓你從三張撲克牌中挑選一張，其中只有一張是百萬獎金，另外兩張都是銘謝惠顧...





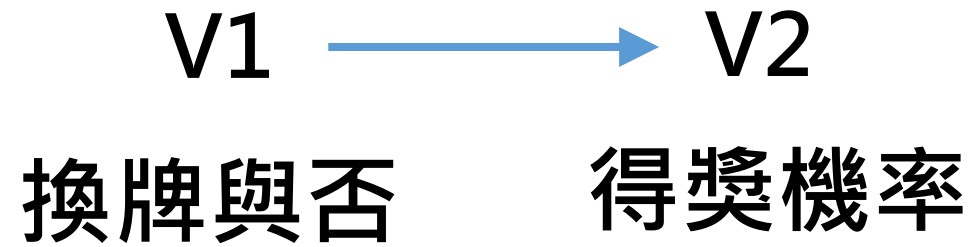
當你選定其中一張...

此時，主持人依慣例翻開另外兩張中的一張背後寫著「銘謝惠顧」的牌，問你要不要換？



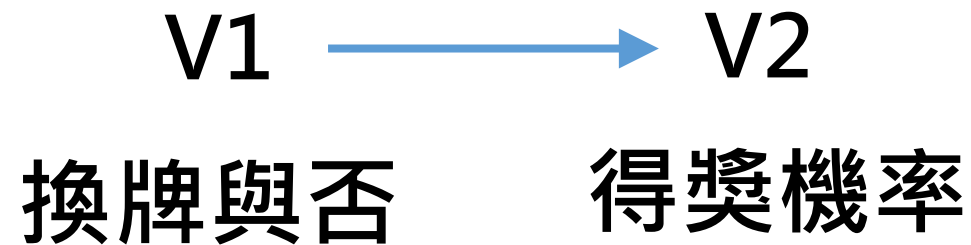
# 實驗假設：

1. 換不換牌，得獎機率都一樣
2. 換牌比不換得獎機率更高



# 實驗設計：

- 操縱變因是什麼？
- 應變變因是什麼？
- 實驗組？
- 對照組？



# 實驗操作：



<https://goo.gl/Gvii8i>

A screenshot of a mobile browser displaying a Google Form. The title is "換不換牌 vs. 得獎機率". Below the title, it says "請針對下列兩個問題填入阿拉伯數字". There are two required questions, each with a "Your answer" input field. The first question is "在10次換牌的實驗組中，總共得獎幾次？ \*". The second question is "在10次堅持不換牌的對照組中，總共得獎幾次？ \*". At the bottom right, there is a blue "SUBMIT" button. The browser's address bar shows "https://docs.google.com/form".

換不換牌 vs. 得獎機率

請針對下列兩個問題填入阿拉伯數字

\*Required

在10次換牌的實驗組中，總共得獎幾次？ \*

Your answer

在10次堅持不換牌的對照組中，總共得獎幾次？ \*

Your answer

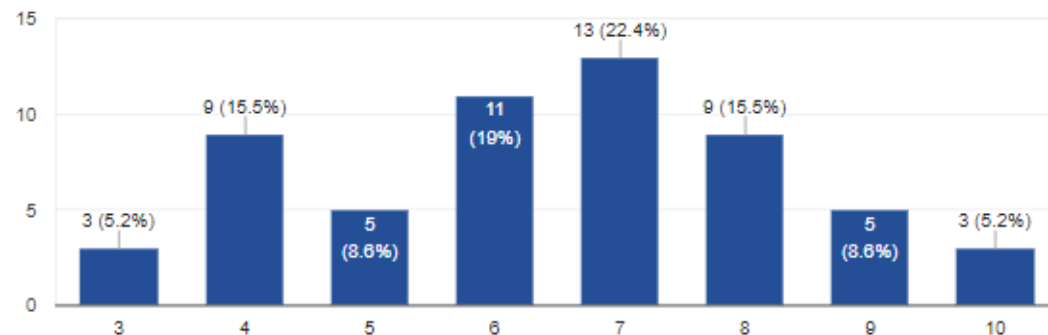
SUBMIT

# 實驗結果

## 與討論：

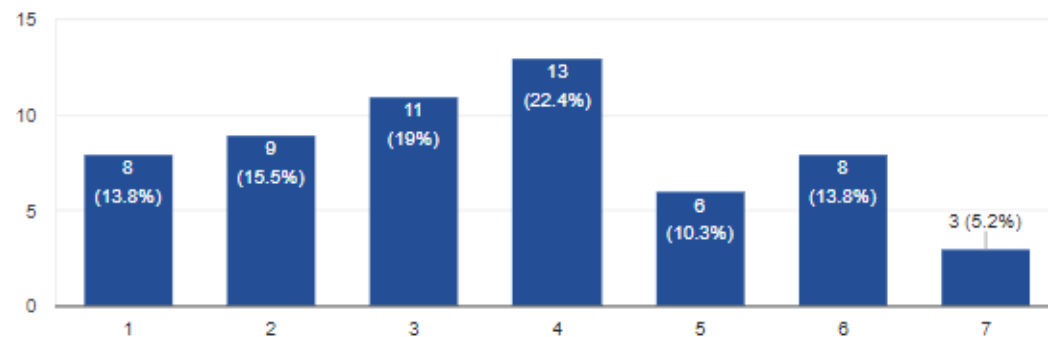
在10次換牌的實驗組中，總共得獎幾次？

58 responses



在10次堅持不換牌的對照組中，總共得獎幾次？

58 responses





# 貳、教學中的提問討論

- 
- 這門課在教什麼？

## 學習內容

- 這堂課要培養什麼能力？  
培養不同的能力，要問不同的問題

## 學習表現

# 學習內容 - 數學機率

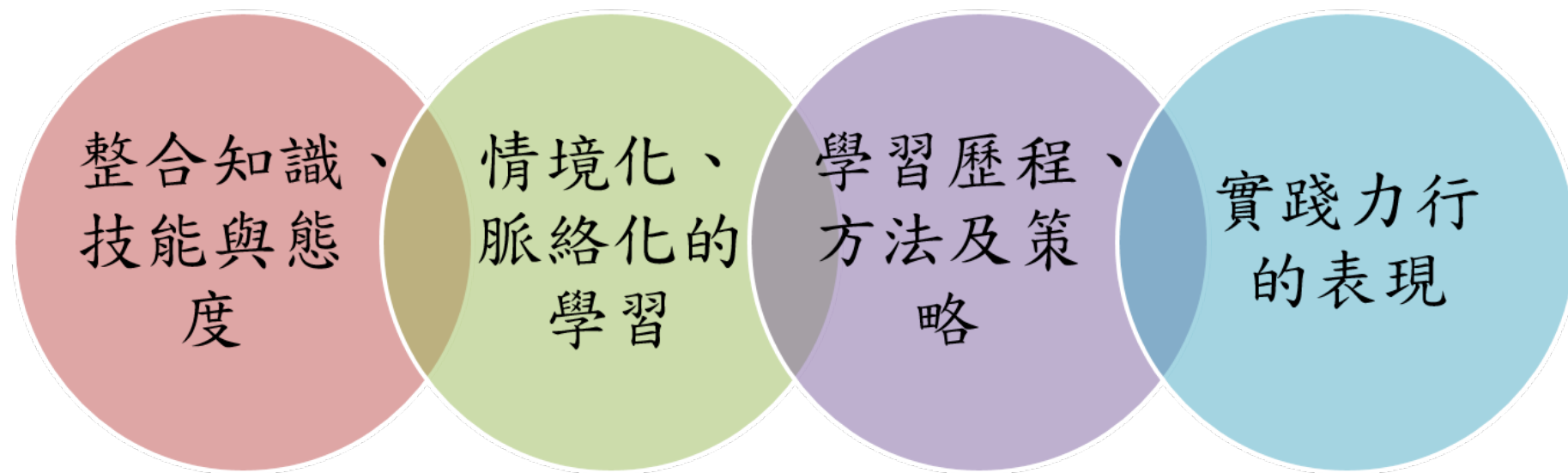




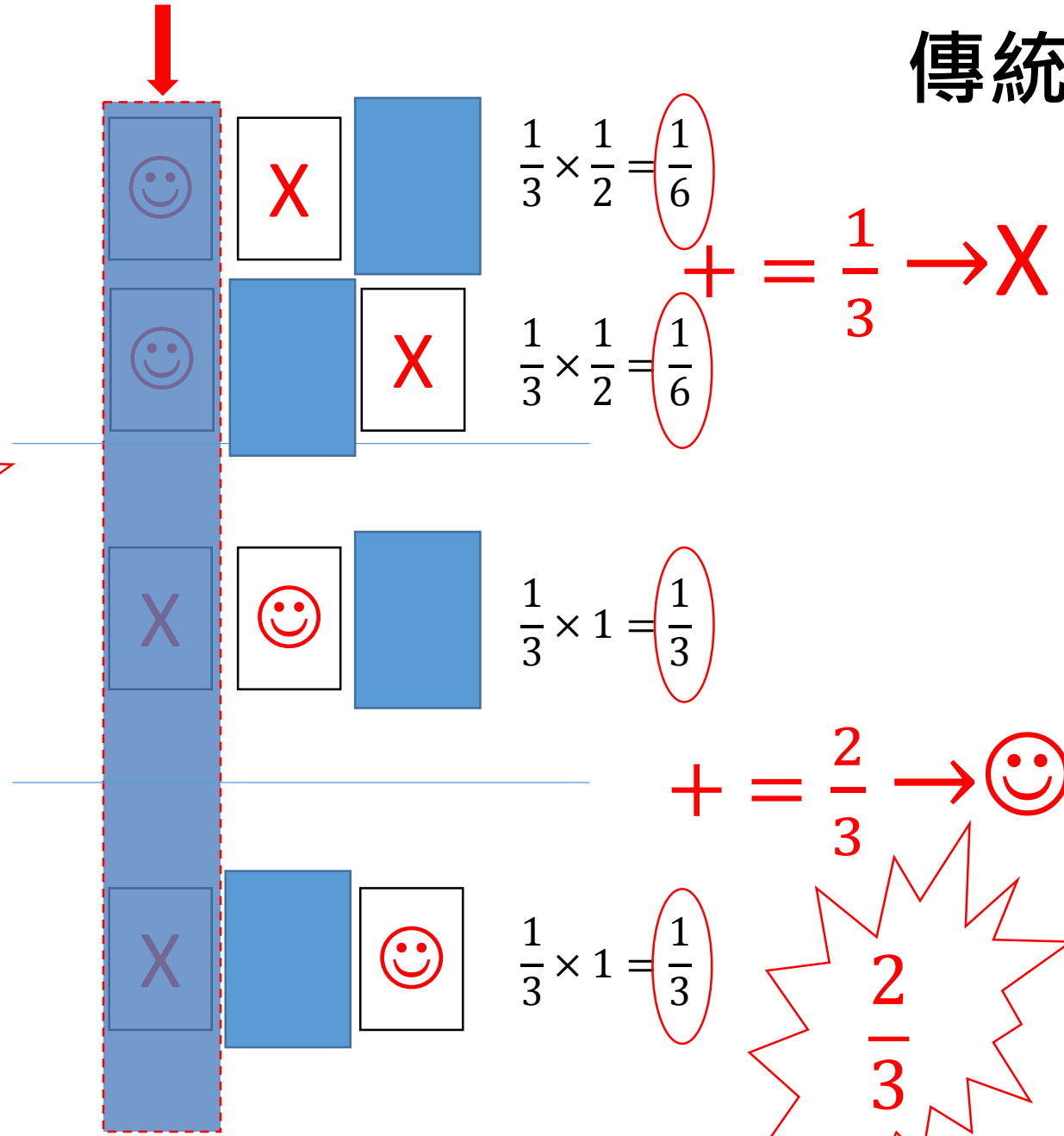
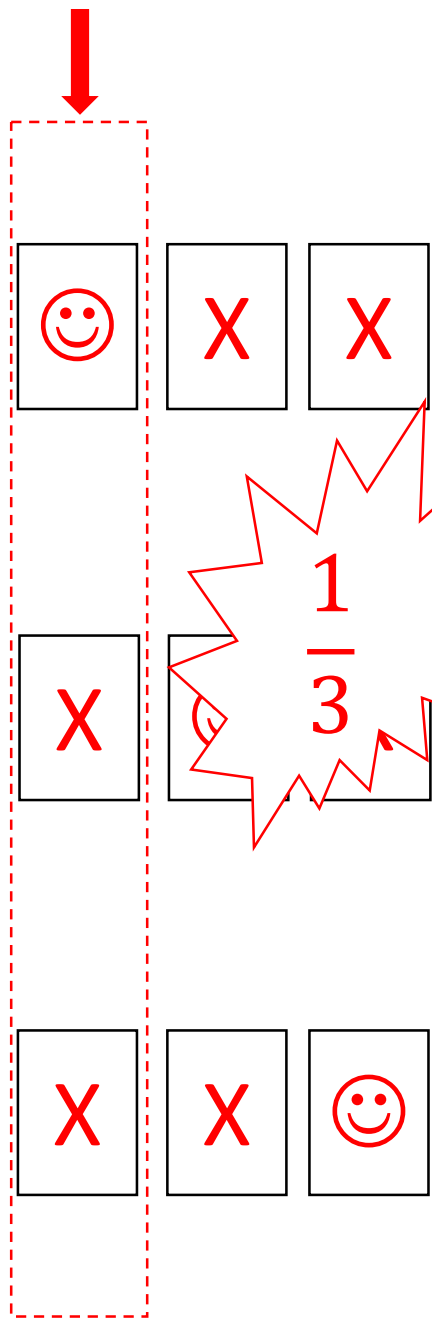
引導問題：	自然領綱學習表現
Q1：換或不換的理由(假設)是甚麼？	<b>想像創造</b> 能察覺問題，並提出各種假設
Q2: 如果要設計一個實驗驗證你的想法(假設)，你該如何設計？ 2a. 假設中有那些變項？ 2b. 那個會是你的操縱變項,那個是應變變項？ 2c. 實驗組和控制組的差別在哪裡？	<b>計劃與執行</b> 能辨明多個的自變項或應變項並計劃適當次數的測試 規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動
Q3: 從資料中看出甚麼（相似、相異、趨勢）？	<b>分析與發現 -</b> 有效整理資訊或數據
Q4: 你如何解釋資料間的關係？	<b>分析與發現 -</b> 從探究所得的資訊或數據，形成解釋

# 素養導向教學的原則

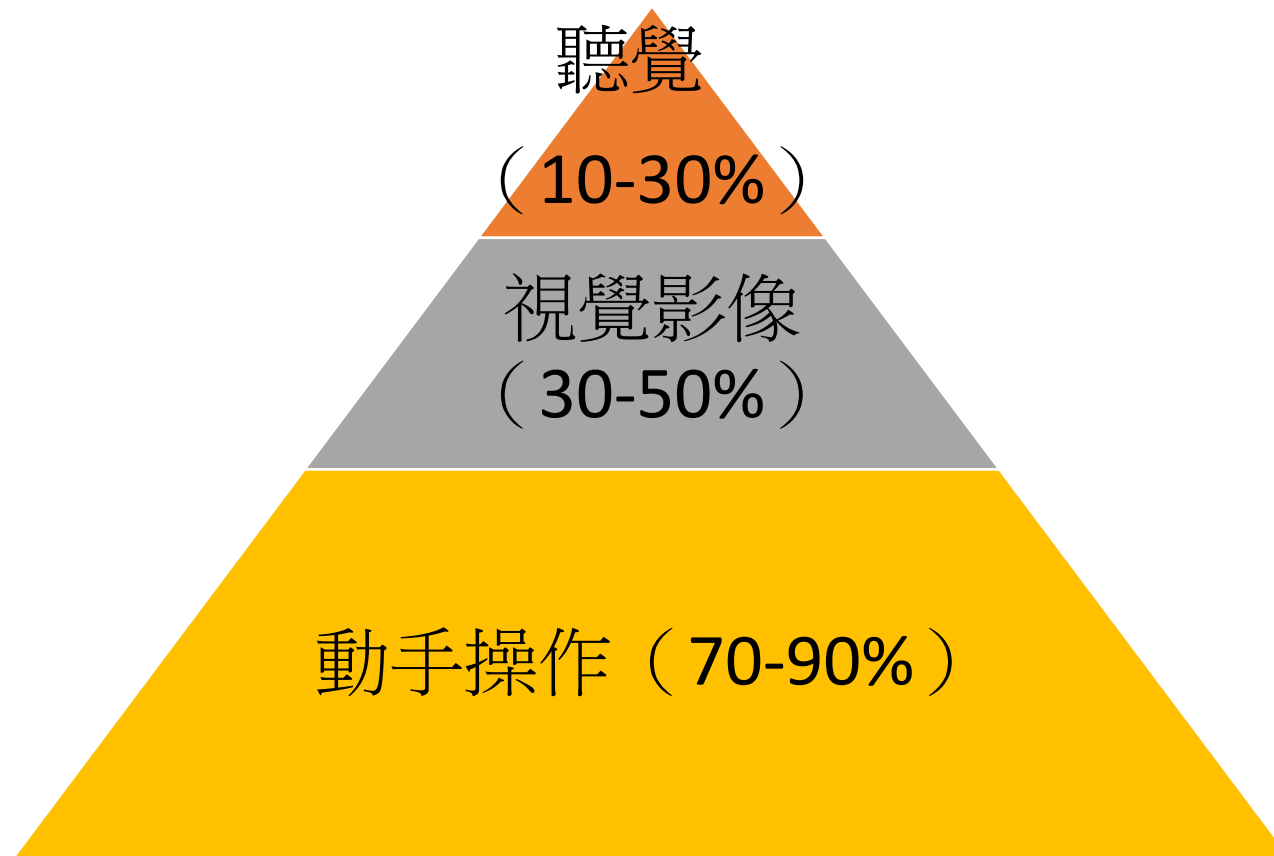
---



# 傳統機率教學







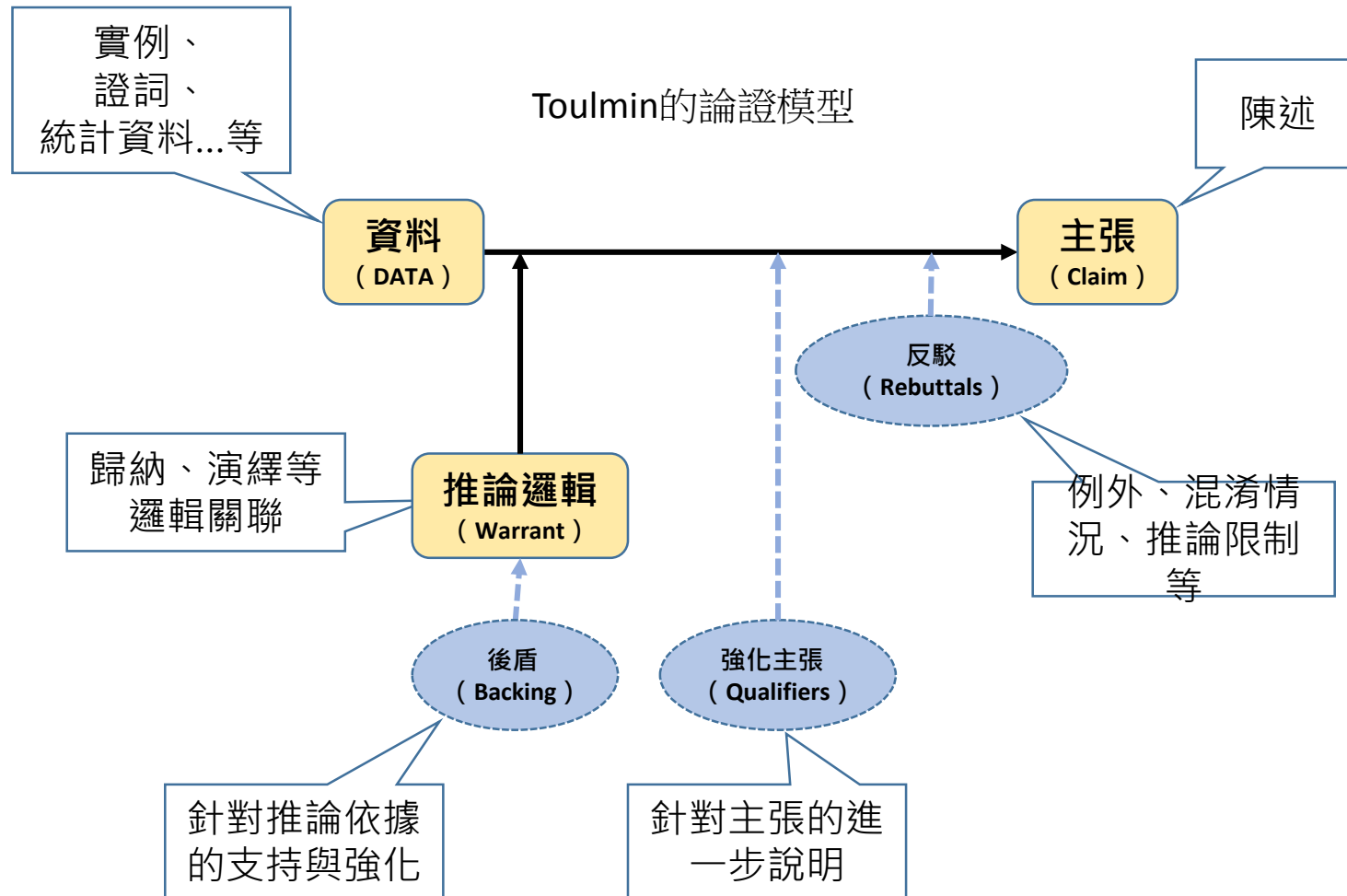
# 孟子選「生於憂患死於安樂也」

孟子曰：「舜發於畎畝之中，傅說舉於版築之間，膠鬲舉於魚鹽之中，管夷吾舉于士，孫叔敖舉于海，百里奚舉於市。

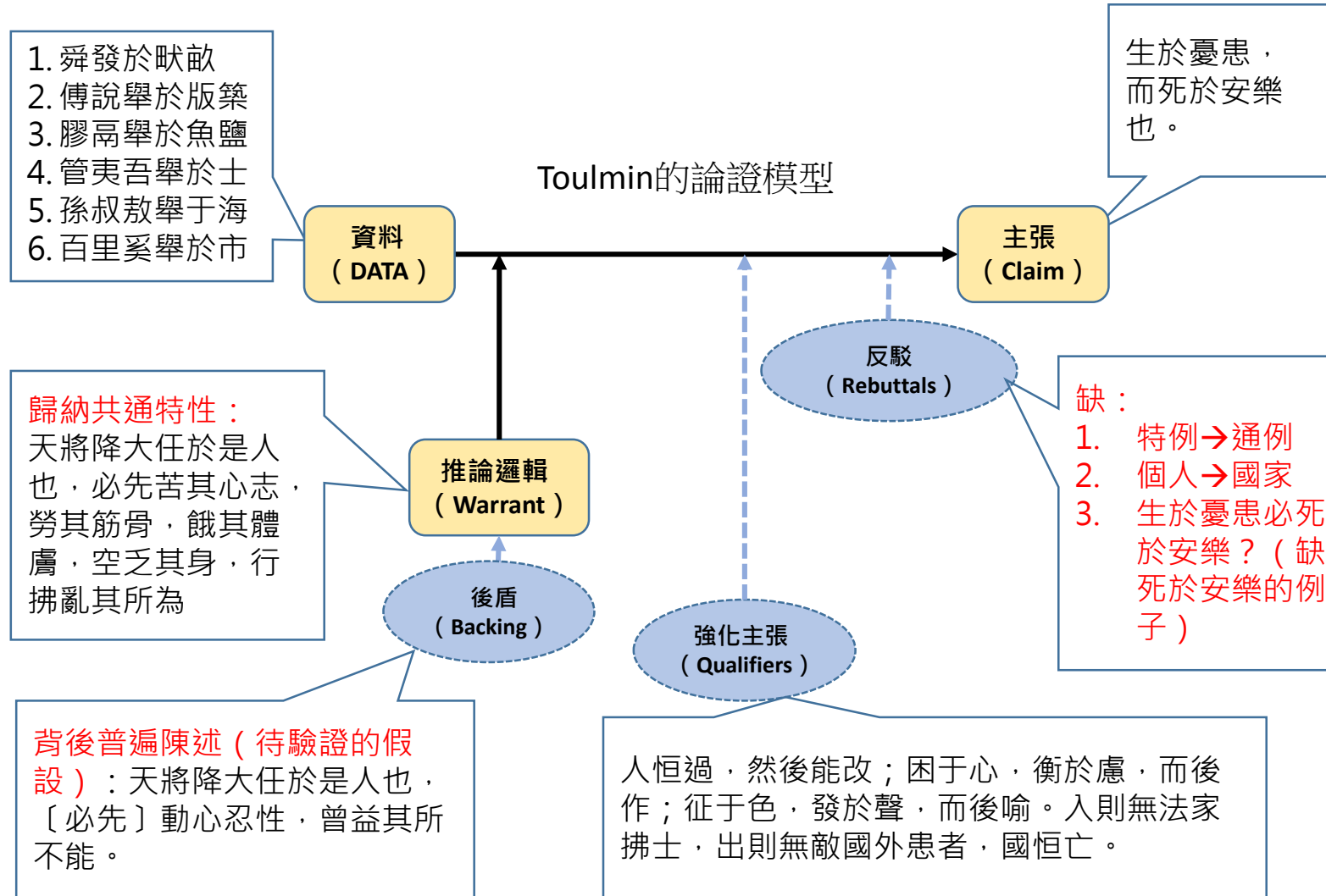
故天將降大任於是人也，必先苦其心志，勞其筋骨，餓其體膚，空乏其身，行拂亂其所為；所以動心忍性，曾益其所不能。人恒過，然後能改；困于心，衡於慮，而後作；征于色，發於聲，而後喻。入則無法家拂士，出則無敵國外患者，國恒亡。

然後知生於憂患，而死於安樂也。」

# 跨域核心素養範例 - 論證能力



# 跨領域核心素養 - 範例



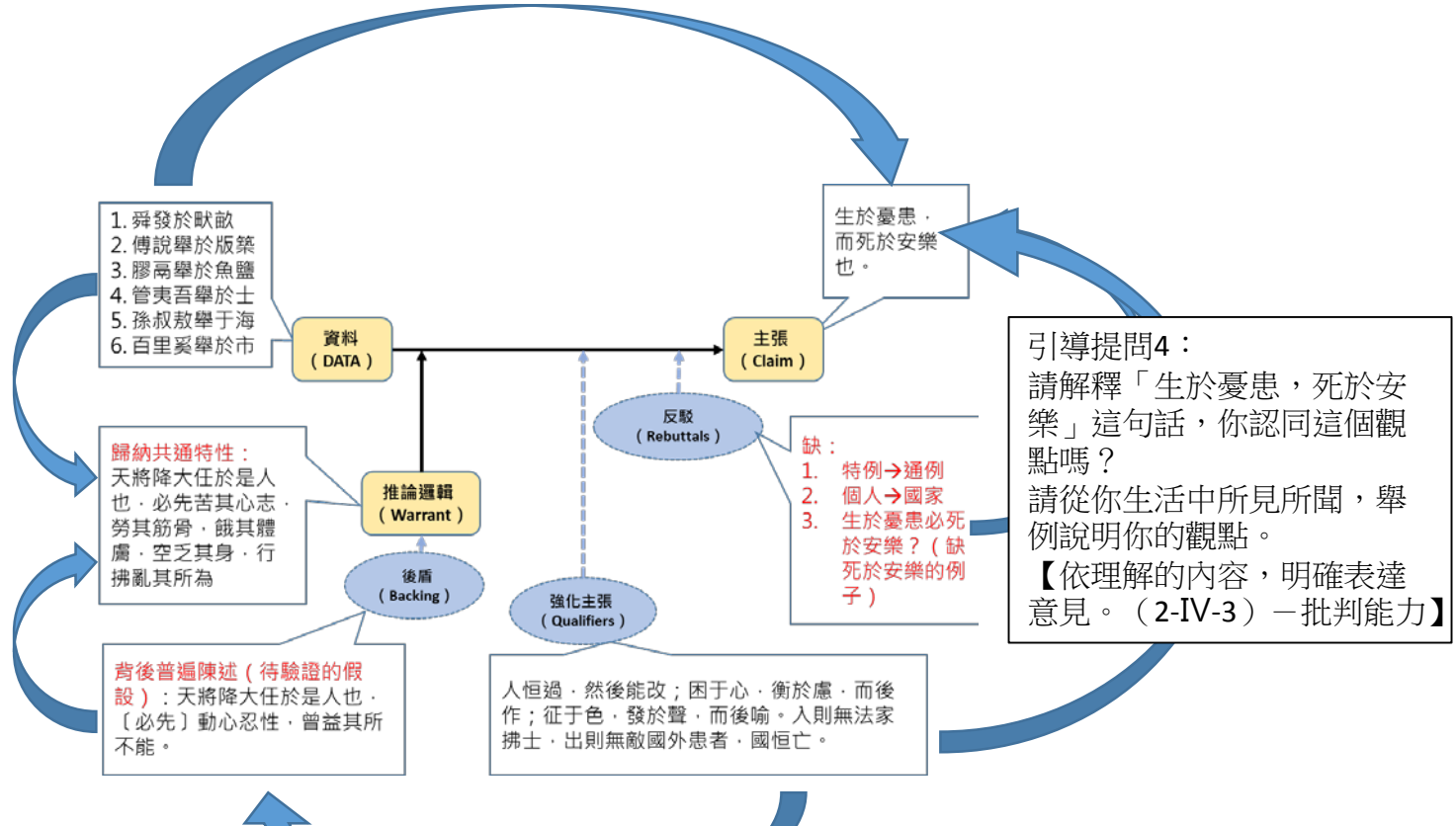


引導提問5：  
分析本文(生於憂患死於安樂)的論證結構，說明本文包含論說文那些常見的寫作手法？  
【理解文本內容、形式及寫作特色(5-IV-3)、論證方式如比較等(Bd-IV-2)－分析能力】

引導提問6：  
「生於憂患死於安樂」一文有哪些優缺點？(從議論文寫作的論點說明你的觀點)  
【理解文本內容、形式及寫作特色(5-IV-3)、論證方式如比較等(Bd-IV-2)－評鑑能力】

引導提問1：  
根據課文，試推論孟子所舉的這些例子的共同點是什麼，並從閱讀資料中舉出支持的證據？  
【文句表達的邏輯與意義(Ac-IV-3)－歸納能力】

引導提問2：  
請問文中列舉的六個例子，是否能印證孟子文中第二段「天將降大任於是人也……曾益其所不能」的觀點？請說明原因。  
【文句表達的邏輯與意義(Ac-IV-3)－演繹能力】

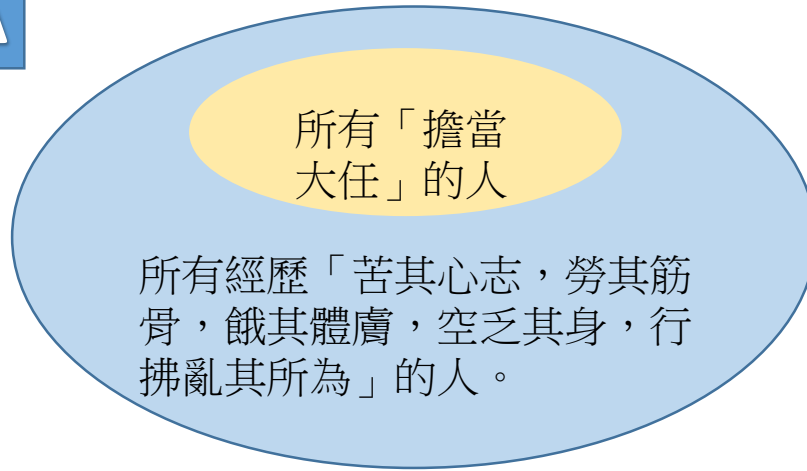


引導提問3：  
根據此段文字：「人恆過，然後能改；困於心，衡於慮，而後作；徵於色，發於聲，而後喻。入則無法家拂士，出則無敵國外患者，國恆亡」請問孟子的主要觀點是什麼？你認同他的說法嗎？在生活中有什麼實例可以證明或反駁？  
【依理解的內容，明確表達意見。(2-IV-3)－演繹或批判能力】

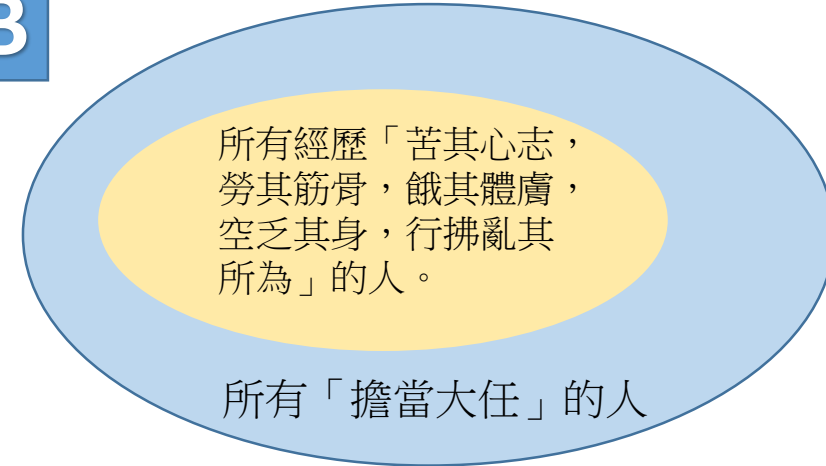
引導提問4：  
請解釋「生於憂患，死於安樂」這句話，你認同這個觀點嗎？請從你生活中所見所聞，舉例說明你的觀點。  
【依理解的內容，明確表達意見。(2-IV-3)－批判能力】

下列哪個圖形最能表達「故天將降大任於是人也，必先苦其心志，勞其筋骨，餓其體膚，空乏其身，行拂亂其所為」這句話的意義：

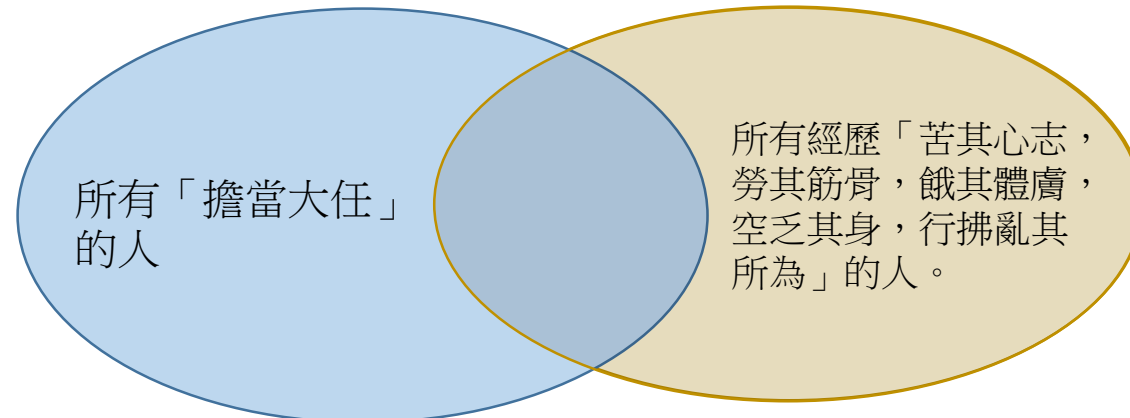
A



B



C



用下列那個例子可以用來反駁孟子的論點？

1. 找一位經歷過困境卻未擔當重任的人
2. 找一位擔當重任卻未經歷困境的人
3. 找一位經歷困境且擔當重任的人
4. 找一位沒有經歷困境，也未擔當重任的人

# 根據文本，孟子於第一段所舉人物的說明，其共通條件為何？

## 擬答：

- 1.每個人都遇到不同的困境
- 2.都有很高的能力或德行
- 3.對於國家都很有建樹或成就
- 4.都在困頓的時候獲得君王的賞識

評 分 標 準	0	只寫出1或2
	1	寫出1及(2或3)
	2	除了寫出1及(2或3)，並提出4

根據孟子的論述，要將「生於憂患，死於安樂」作為努力的目標，我們應該如何實踐？

1. 凡事吃苦耐勞
2. 挑戰命運安排
3. 在挫折中學習
4. 在憂患中樂觀

(二)請依據論說文的架構對下文進行分析 20%(20分) 程序性知識 / 應用 創作

運動員為什麼愛吃香蕉？ (改寫自：網路文章 作者：蓋茲比 2016.11.25)

在一些比賽場上，經常看見一些運動員在休息時候吃香蕉，是什麼有什麼特別的作用嗎？

在運動場上，特別是一些「耗時」的體育競賽，運動員中途都會吃香蕉，他們吃香蕉是為了補充精力。運動前不能吃太飽這是常識，可一些體育競賽相當耗時，而且相當耗費體力，中途不吃點東西很影響競技狀態。半途吃香蕉，主要目的是補足身體迅速流失的能量。

其實，不單單是在比賽過程中吃香蕉，足球、網球等運動員還喜歡在上場前吃香蕉，這有助於臨場表現。因為根據研究，香蕉的糖分可迅速轉化為葡萄糖，立刻被人體吸收，是一種快速的能量來源。香蕉屬於高鉀食品，鉀離子可強化肌力及肌耐力，所以特別受運動員的喜愛。職業足球隊、網球運動員吃的香蕉特別多，不過NBA 勇士隊的 Stephen Curry 也有類似經驗，他偶爾會被鏡頭拍到在球員休息區上吃香蕉。對於職業運動員來說，由於他們的飲食是要嚴格控制的，多半都由專業的營養師來安排，據說職業運動員一天至少吃一根香蕉，甚至是一餐就吃一根。

不單單是職業運動員喜歡吃香蕉，我們普通人吃香蕉也大有好處。很多母親喜歡在孩子便秘時，給孩子吃香蕉，這也絕對正確。香蕉內含豐富的可溶性纖維，也就是果膠，可幫助消化，調整腸胃機能。只是一般情況下香蕉是不能吃多的，研究顯示，每天吃兩根香蕉最好。香蕉營養價值雖高，但是並非人人適宜吃。香蕉含鉀高，患有急慢性腎炎、腎功能不全者，都不適合多吃。此外，香蕉糖分高，糖尿病患者不適合吃香蕉。

■ 評分標準：

(1)能整理出明確的論點，是貫串整篇文章，讓後續討論是聚焦於此。

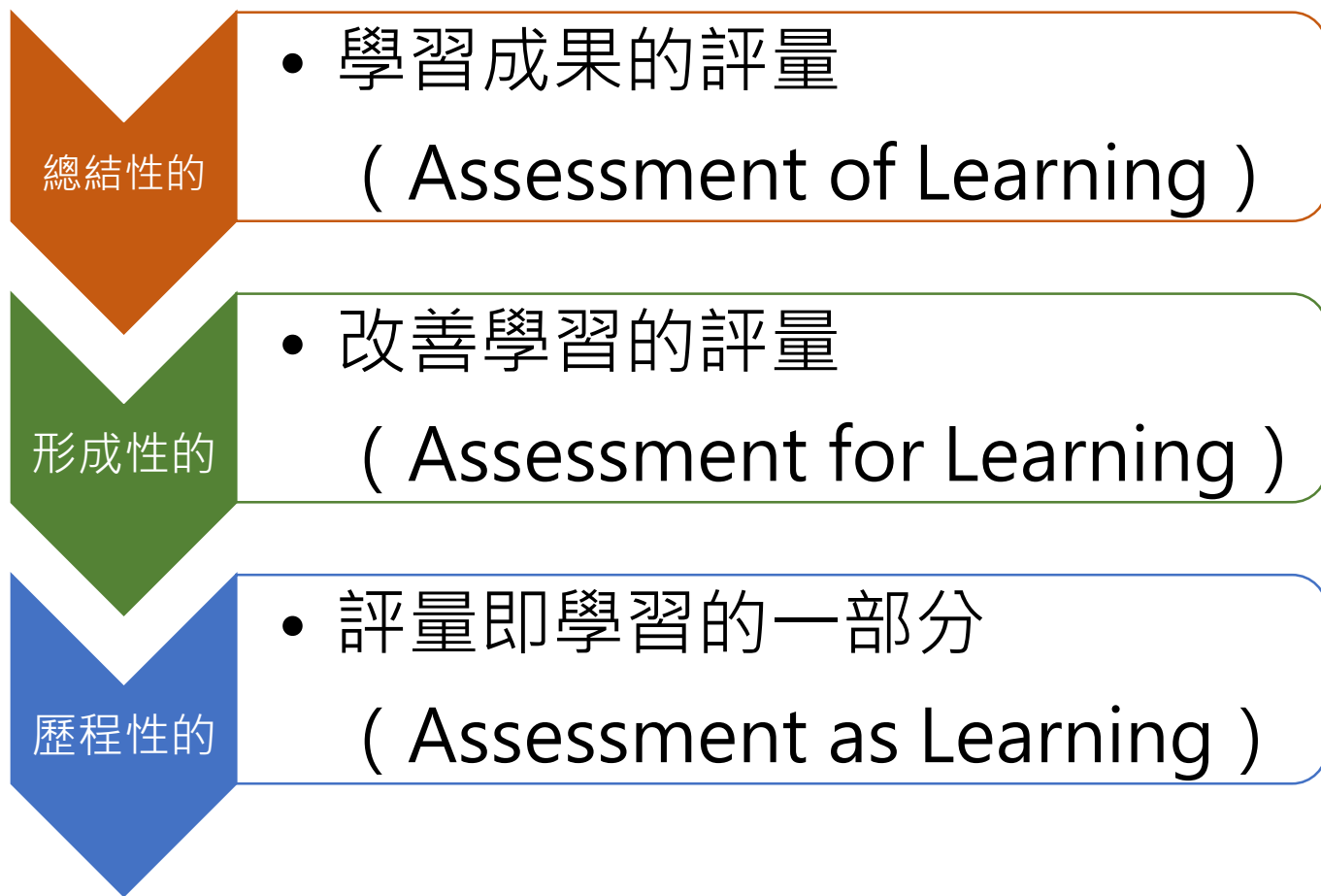
(2)能整理出文章中支持論點的合理論據。

(3)能整理文章內的實例(舉例論證)、或找到(注意到)反駁的論證。

(4)能找出依據論據與例證寫出結論並呼應論點。

面向	合理答案	評分準則
論點	香蕉可以迅速補充能量	Code 1：能整理出明確的論點 Code 0：未能提出合理論據
論據	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 香蕉的糖分可迅速轉化為葡萄糖，立刻被人體吸收</li> <li>2. 香蕉屬於高鉀食品，鉀離子可強化肌力及肌耐力</li> <li>3. 香蕉內含豐富的可溶性纖維，也就是果膠，可幫助消化</li> </ol>	Code 2：提出2個以上 Code 1：提出1個 Code 0：未能提出合理論據
論證	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動前不能吃太飽</li> <li>2. 體育競賽相當耗費體力，中途不吃點東西很影響競技狀態。半途吃香蕉，主要目的是補足身體迅速流失的能量。</li> <li>3. 對於職業運動員來說，飲食是要嚴格控制的，由專業的營養師來安排，職業運動員一天至少吃一根香蕉，甚至是一餐就吃一根。</li> <li>4. 足球、網球等運動員還喜歡在上場前吃香蕉</li> <li>5. NBA勇士隊的Stephen Curry也有類似經驗，他偶爾會被鏡頭拍到在球員休息區上吃香蕉。</li> </ol>	Code 2：提出2個以上 Code 1：提出1個 Code 0：未能提出合理論證過程
例外情況	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般情況下香蕉是不能吃多的，研究顯示，每天吃兩根香蕉最好。</li> <li>2. 香蕉營養價值雖高，但是並非人人適宜吃。香蕉含鉀高，患有急慢性腎炎、腎功能不全者，都不適合多吃。</li> <li>3. 香蕉糖分高，糖尿病患者不適合吃香蕉。</li> </ol>	Code 1：提出1個以上 Code 0：未能提出合理例外情況
結論	運動比賽中吃香蕉，可以補足身體迅速流失的能量。	Code 1：能依據上述論據與例證寫出文章結論 Code 0：未能依據上述論據與例證寫出合理的結論

# 素養導向評量的實踐





# 素養導向評量的實踐

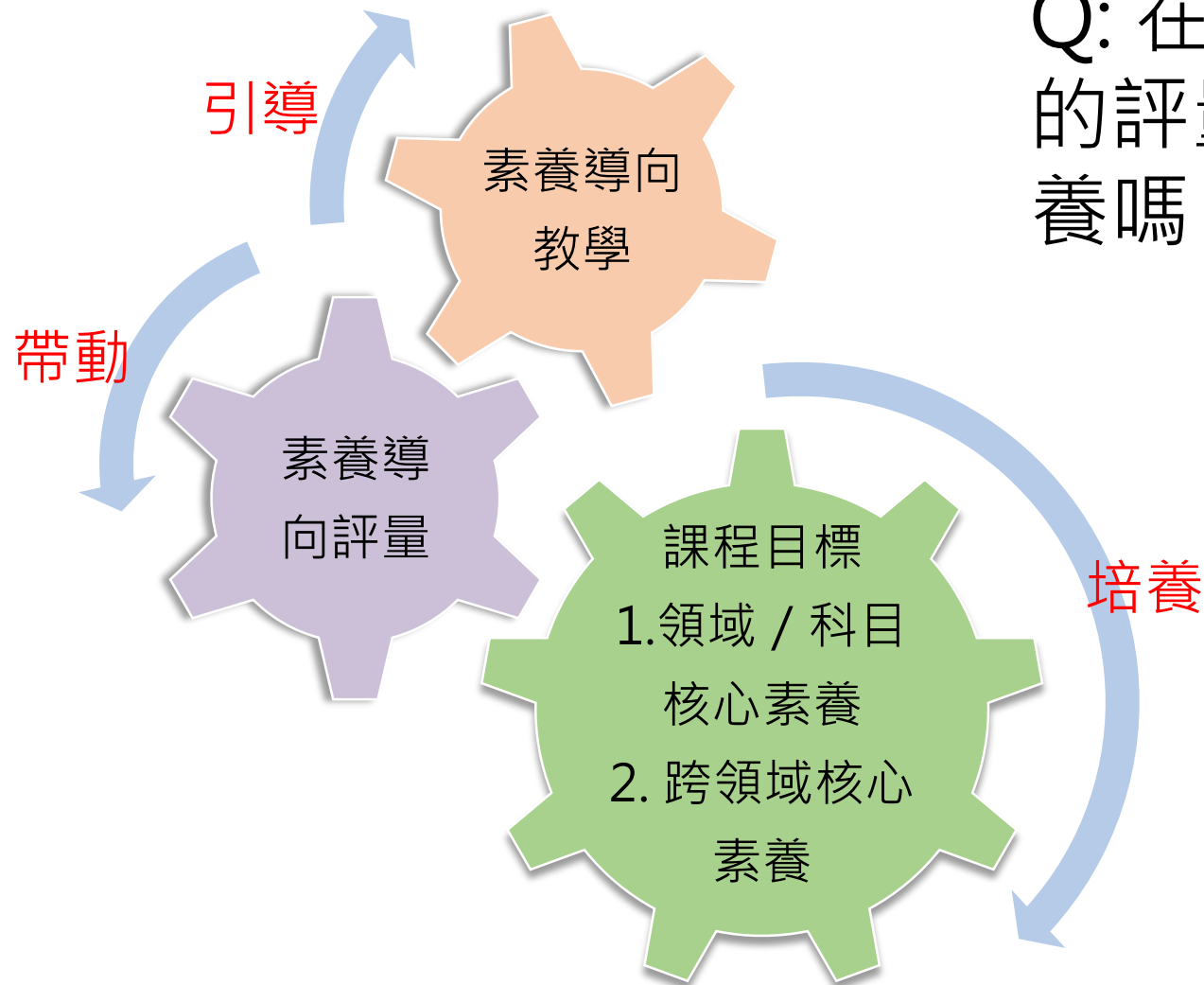
總結性的

- 學習成果的評量  
( Assessment of Learning )

紙筆測驗 ( 指考、學測、會考、  
校內定期考試 )

學習歷程檔案 ( 大學入學申請 )

# 素養導向評量的實踐



Q: 在紙筆測驗中加入素養導向的評量試題就能夠培養核心素養嗎？

# 界定素養導向評量要素一

要素1：強調真實的情境、真實問題：

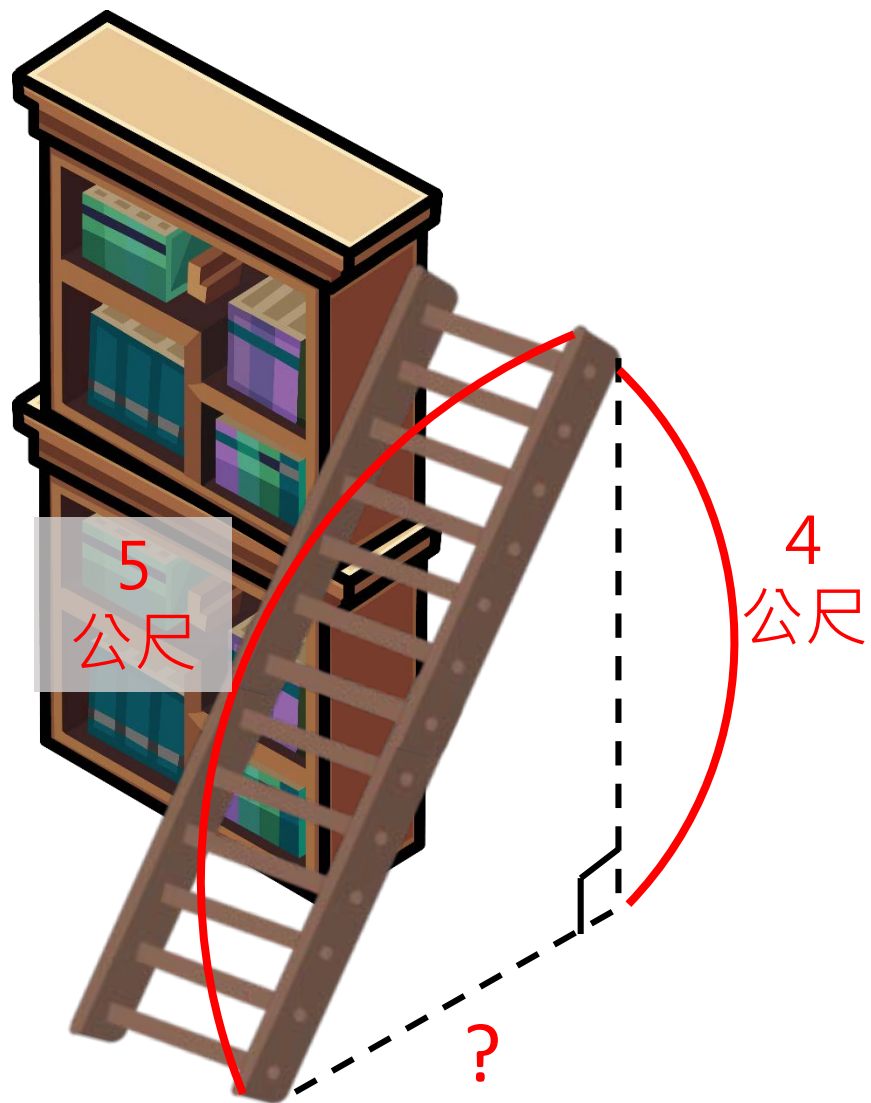
核心素養定義強調「應用在生活情境的能力」，不同於以往的紙筆測驗多著墨於知識和理解層次的評量，素養導向則較強調應用核心知識與技能以解決真實情境脈絡中的問題。除了真實脈絡之外，素養導向之問題應盡可能接近真實世界(包含日常生活情境、學術探究情境以及學習脈絡情境)中會問的問題。

# 界定素養導向評量要素二

要素2：強調跨領域（學科）核心素養或是學科素養：

- (1) 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。
- (2) 學科素養則強調結合「學習表現」與「學習內容」應用於真實情境的問題中：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。

# 素養導向紙筆測驗的要素



# 素養導向紙筆測驗的要素

Q: 素養導向紙筆測驗的試題似乎都很長，學生光是看完題目就花掉很久的時間，這樣真的測得到學生的能力嗎？

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：\_\_\_\_\_

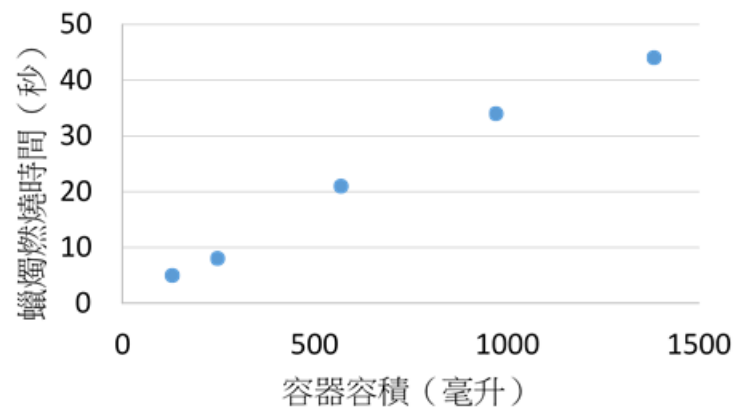


圖 1：\_\_\_\_\_

# 素養導向紙筆測驗的要素

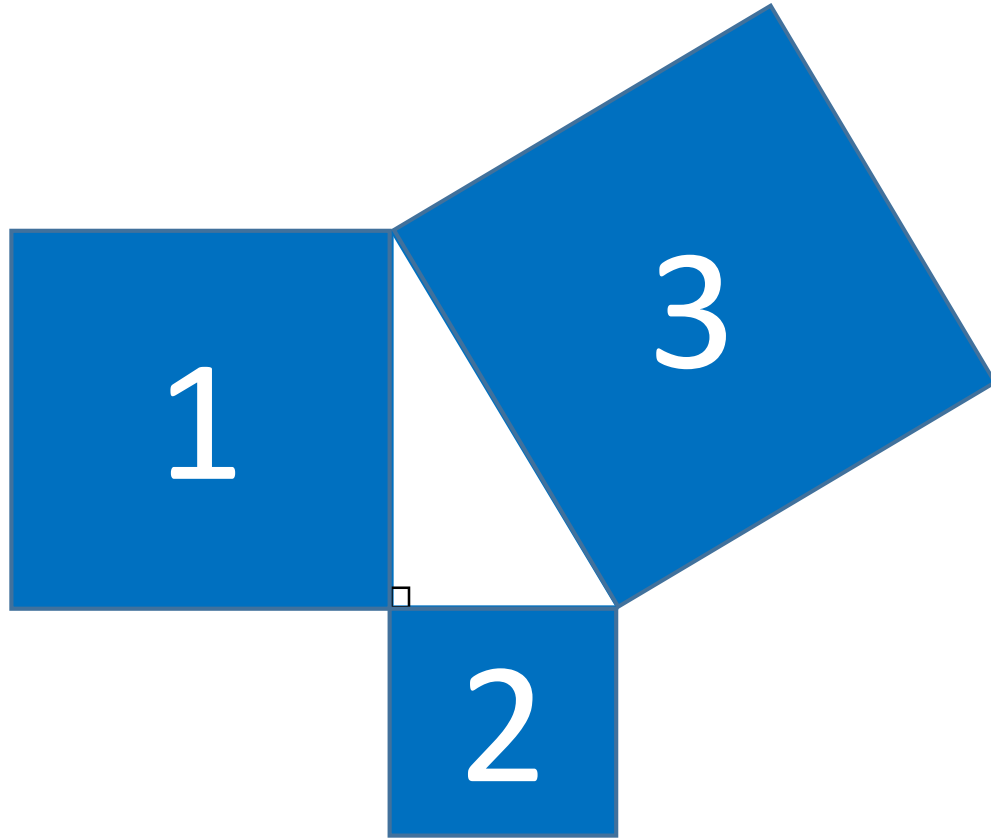
---

---

Q: 推廣素養導向評量後，紙筆測驗是否不再考基本知識與能力？

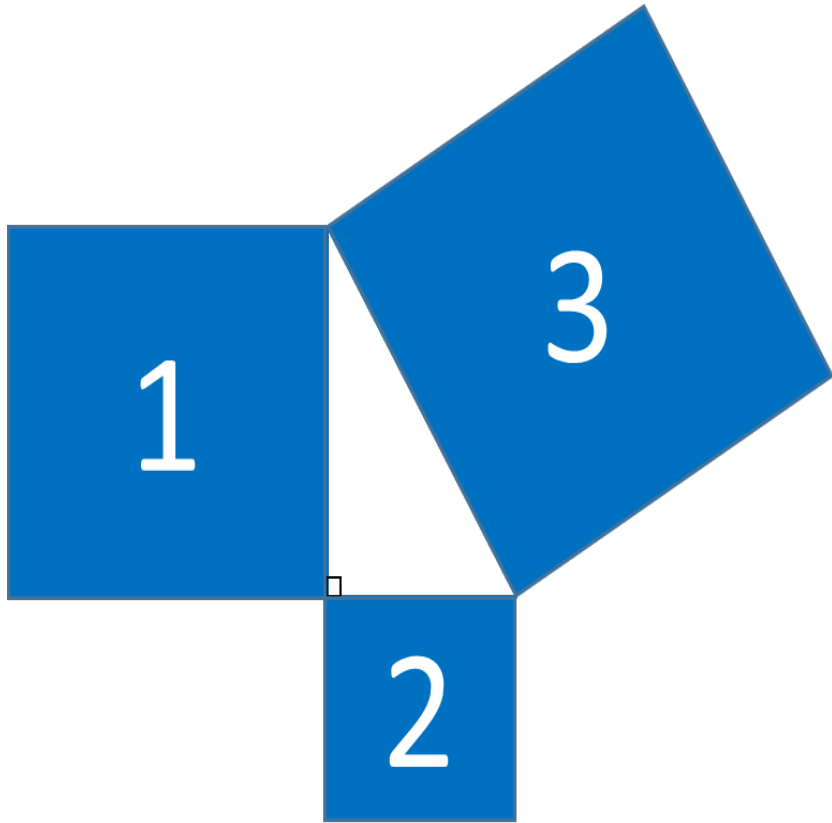
紙筆測驗仍應保留評量重要知識與技能的試題，但應盡量出能夠深化學習的題目，避免機械式背誦和練習的試題。例如...

# 素養導向紙筆測驗的要素

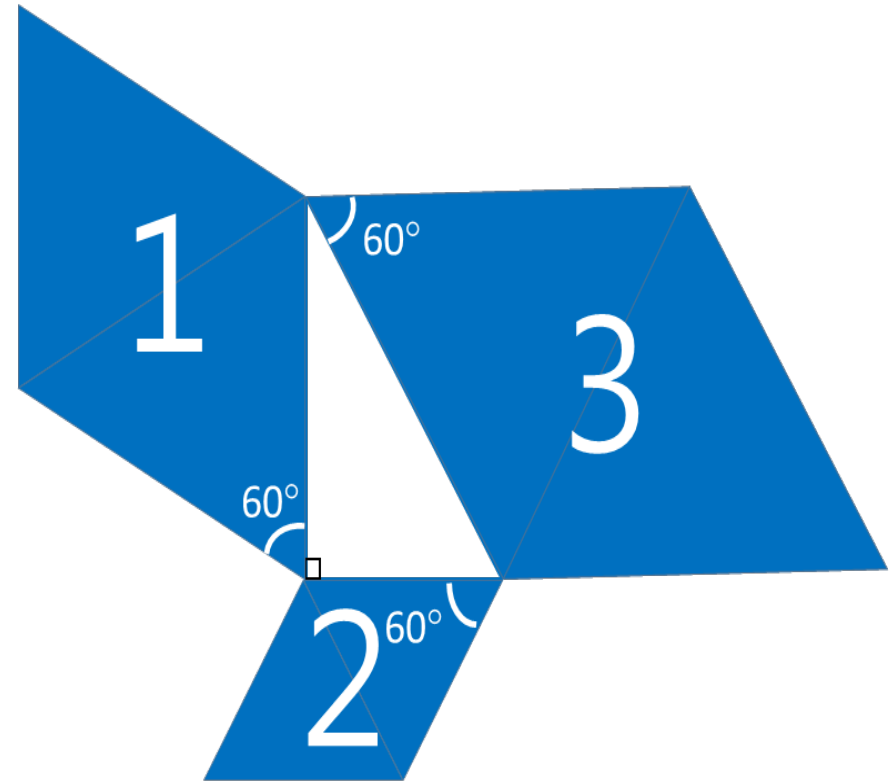
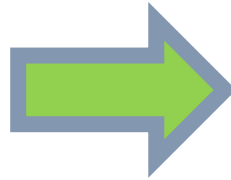


畢氏定理：  
正方形3面積 =  
正方形2面積 + 正方形1面積



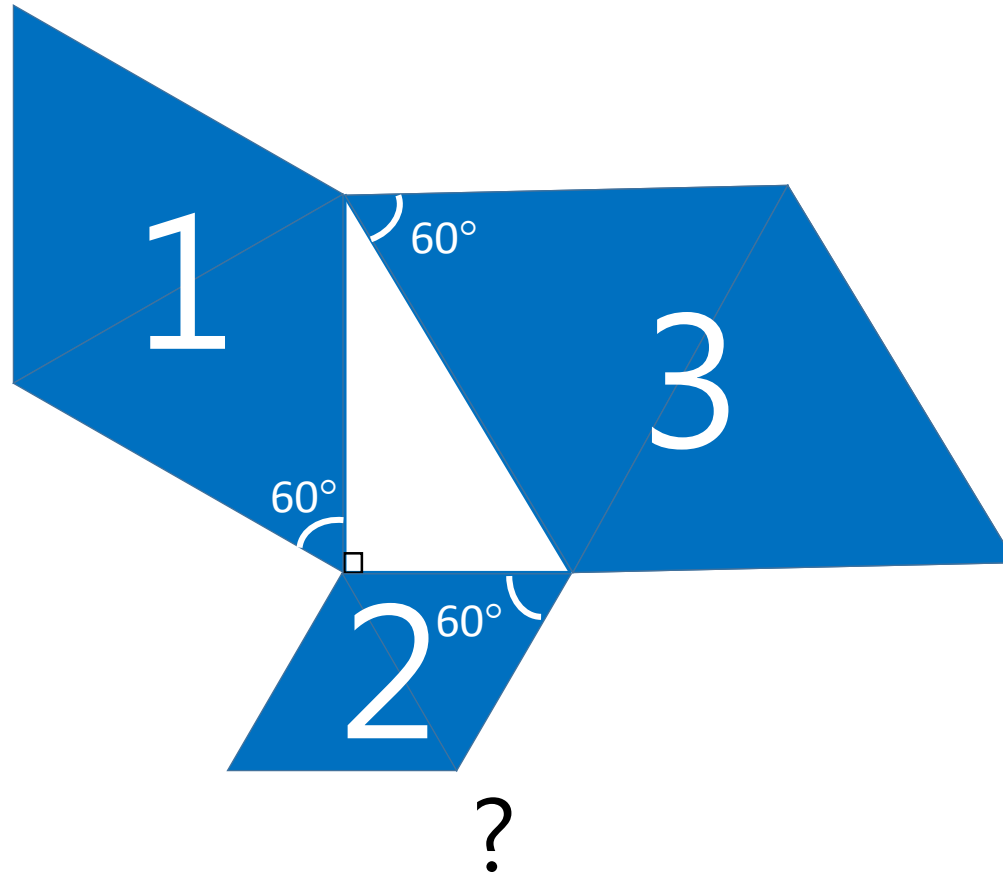


畢氏定理：  
 正方形3面積 =  
 正方形2面積 + 正方形1面積



?  
 菱形3面積 =  
 菱形2面積 + 菱形1面積

# 素養導向紙筆測驗的要素



菱形3面積 =  
菱形2面積 + 菱形1面積

# 素養導向評量的實踐

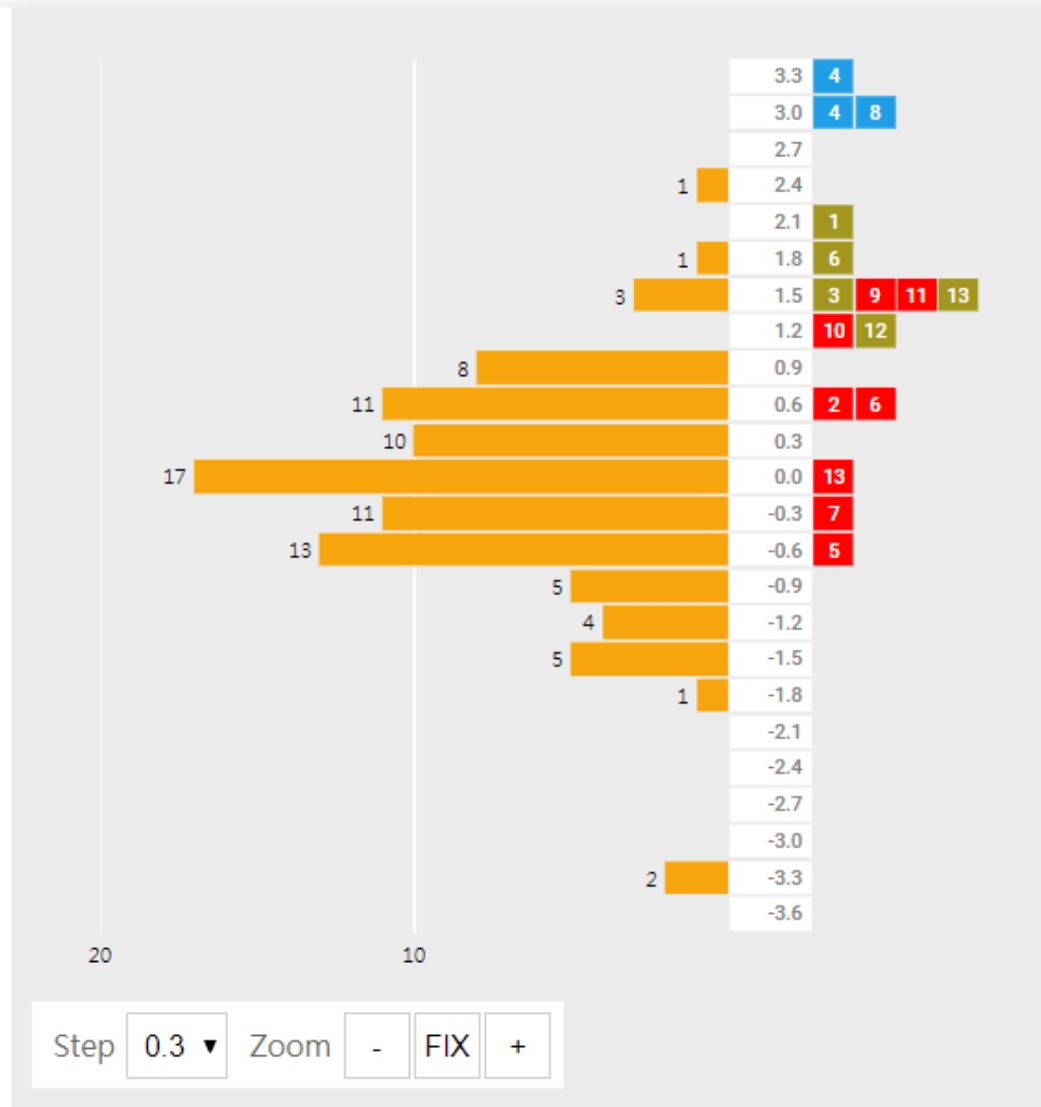
形成性的

- 改善學習的評量  
( Assessment for Learning )

紙筆測驗 ( 課室內不定期  
隨堂測驗、定期段考... )

多元評量 ( 實作、檔案、  
作業、觀察、問答... )

# 形成性教學評量



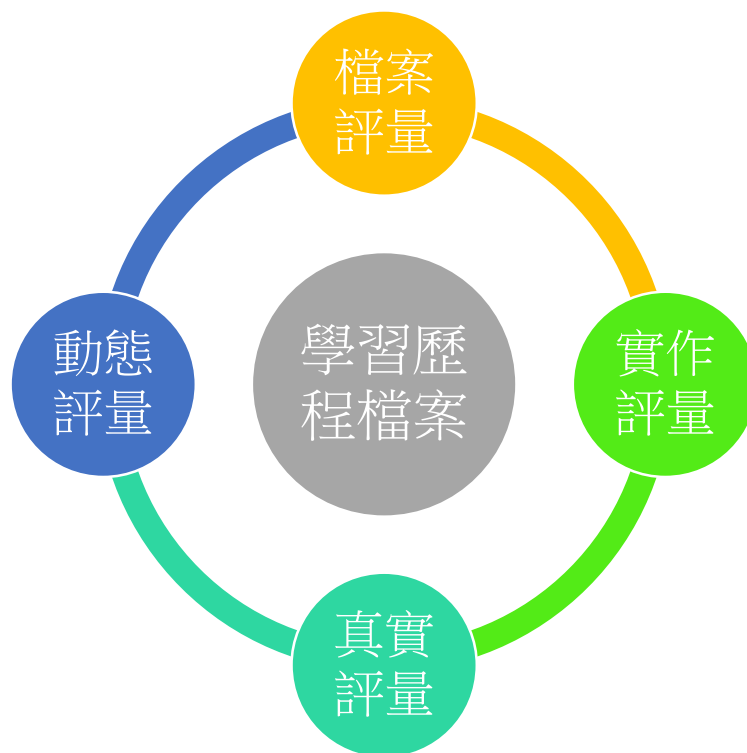
診斷學生的能力水準，教師自行操作技術門檻高。建議委請專家團隊設計系統與建置題庫。

例如：標準本位評量、因才網等計畫。

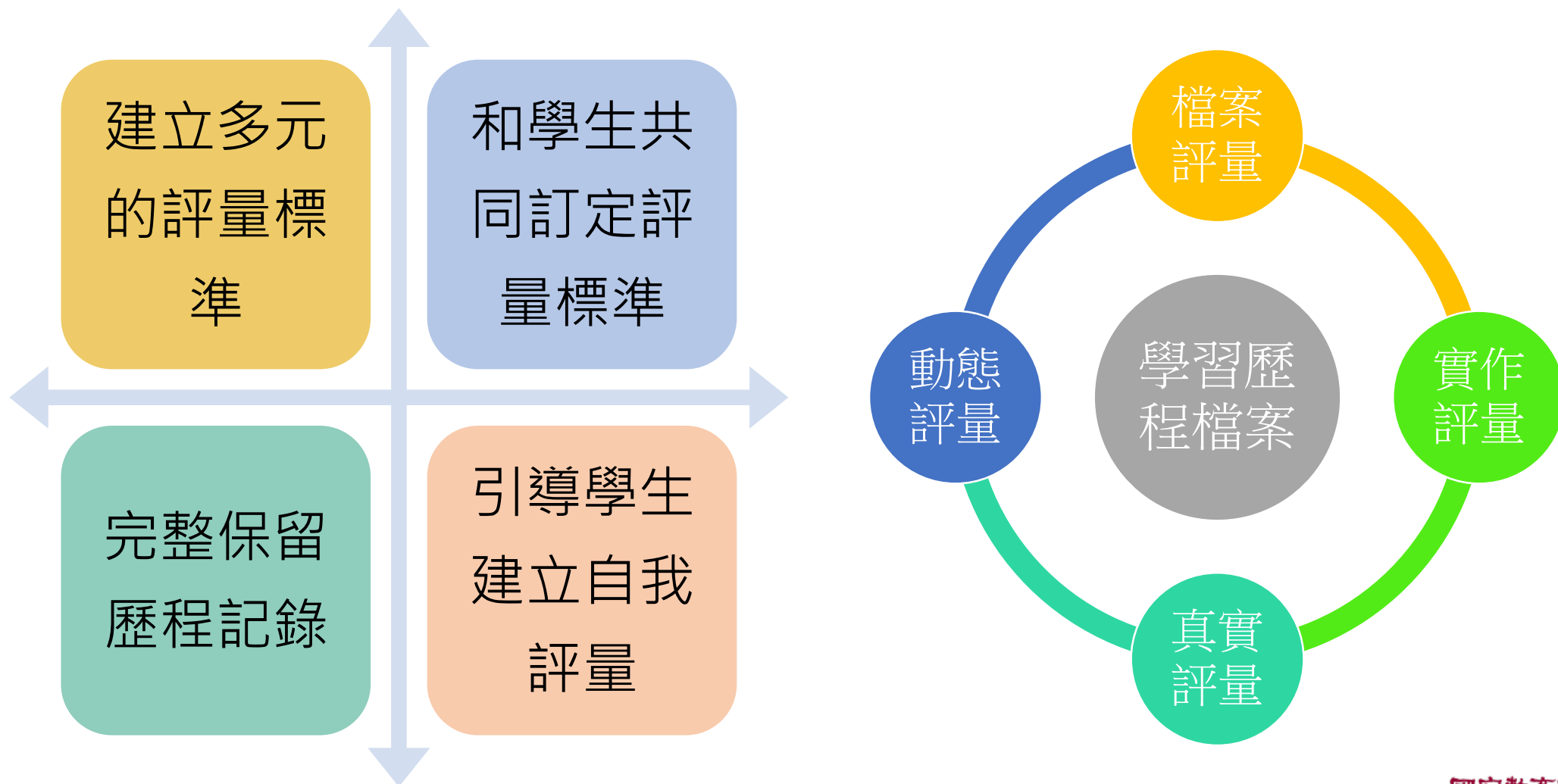
# 素養導向評量的實踐

歷程性的

- 評量即學習的一部分  
( Assessment as Learning )



# 素養導向課室多元評量的實施原則



## Rubrics for Scoring on Hands-on Project

- Originality of Product (up to 10 points, 20%)
  - To what degree is the work a creative and original application?
  - Do the team members explicitly explain or illustrate their train of thought?
    - Not creative at all. 0—1—2
    - Creative and original without a clear illustration or explanation. 3—4—5—6
    - Creative and original with a clear illustration or explanation. 7—8—9—10
- Connection to the theme (Future Amusement Park for All) (up to 10 points, 20%)
  - Is this product clearly related to the theme?
  - How this product attributes functionality in the theme?
    - Not related to the theme. 0—1—2
    - Partial related to the theme 3—4—5—6 (for example, only focus on the future world)
    - Closely related to the theme 7—8—9—10
- Communication of Concept (up to 10 points, 20%)
  - Are the concepts and ideas conveyed clearly and concisely to the audience?
  - Are the concepts and ideas conveyed in a creative way?
    - Not communicate the ideas and concepts clearly 0—1—2
    - Communicate their ideas clearly and concisely 3—4—5—6
    - Communicate their idea impressively 7—8—9—10
- Appropriate Application of Science (up to 10 points, 20%)
  - How well does the team describe scientific ideas and method?

- How appropriate is the project's use of scientific theory?
  - Describe science theories incorrectly 0—1—2—3
  - Describe and use the science theories correctly except for some minor flaws 4—5—6—7
  - Describe and use the science theories correctly 8—9—10
- Proven Functionality (up to 10 points, 20%)
  - Does the product really work?
    - Not work. Neither in practical demonstration nor in conceptual explanation 0—1—2—3
    - Partially works. 4—5—6—7 (based on both their demonstration and explanations)
    - Works well. 8—9—10 (based on their demonstration)

# Criteria for referees' scoring (could be revised.)

## 1. Originality of Product (20%)

- To what degree is the work a creative and original application?
- Does the product satisfy the requirements of originality, flexibility, fluency, and elaboration?
- Do the team members **explicitly** explain or illustrate their train of thought?

### Tips:

\*\*\*Briefly and explicitly illustrate where did your ideas come from.

\*\*\*Using a diagram to illustrate your train of thought could be easier way for audiences to understand.

\*\*\*One-minute presentation for one page of power point.



# Criteria for referees' scoring

## 2. Connection to the theme (20%)—**Past, Present & Future**

- Is this product clearly related to the theme?
- How this product attributes functionality in the theme?

### Tips:

\*\*\*Solving problems in the future could learn lessons from the history and traditional experiences.

\*\*\*Some ideas could learn from the experience (e.g. improving the of solutions used in the past and nowadays) field trip on Wednesday.

# Criteria for referees' scoring

## 3. Communication of Concept (20%)

- Are the concepts and ideas conveyed clearly and concisely to the audience?
- How effectively did the team work together on this project?

### Tips:

- \*\*\* Good time control is very important (final presentation).
- \*\*\* Organize your presentation according to 5Ws-framework (Why, What, When, Who, & How).
- \*\*\* Utilize multi-represented ways to convey your ideas (Words, figures, multimedia...)
- \*\*\* explicitly show your team work on your product.

# Criteria for referees' scoring

## 4. Appropriate Application of Science (20%)

- How well does the team describe scientific ideas and method?
- How appropriate is the project's use of scientific theory?
- Does the product satisfy environmental protection requirement?

### Tips:

\*\*\* Explain how your product works according to scientific theories or laws.

\*\*\* Cite your resources (i.e. online articles, animation tools or academic papers et al.) as you use them.

# Criteria for referees' scoring

## 5. Proven Functionality (20%)

- Does the product really work?
- Can the product be applied in future problem solving?

### Tips:

\*\*\* The best way to prove the of your product is to finish the product.

\*\*\* Start your hand-on jobs as soon as possible, discuss and exchange your ideas with your team members during the field trip.

\*\*\* A good team work can help you finish your product on time. Everyone takes a portion of responsibility on the project.

# Criteria for referees' scoring

## 6. Additional bonus (up to additional 10%)

- If the ideas are inspired by the field trip, additional points (up to five points) are suggested to add on the original score point.

Tips:

\*\*\* Explicitly specify what experiences in the field trip inspired on your ideas.

# Q & A