



香港教育大學

The Education University  
of Hong Kong

# What are the challenges of STEAM education in Hong Kong? 香港的 STEAM 教育所面對的挑戰?

楊志豪

香港教育大學  
科學與環境學系

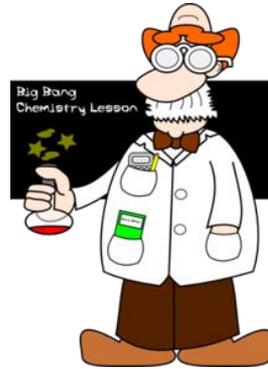
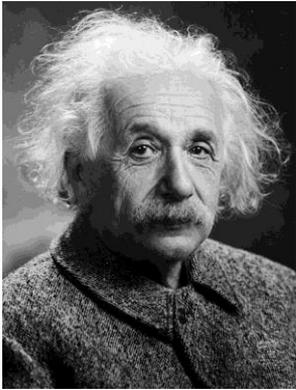


科學與環境學系  
Department of Science  
and Environmental Studies

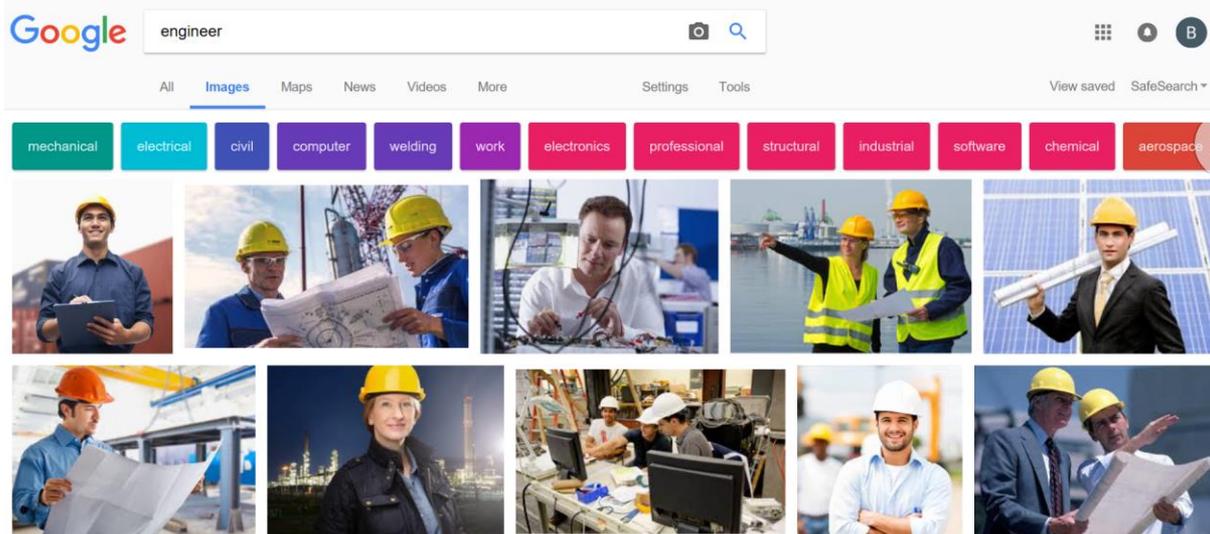
優質教育基金主題網絡計劃—大專院校 (QTN-T 2023/24)  
透過STEAM教育自主及循序漸進學習以工程設計流程解難

# 科學家及工程師是怎樣的？

- 大家**印象中的科學家**是怎樣的？

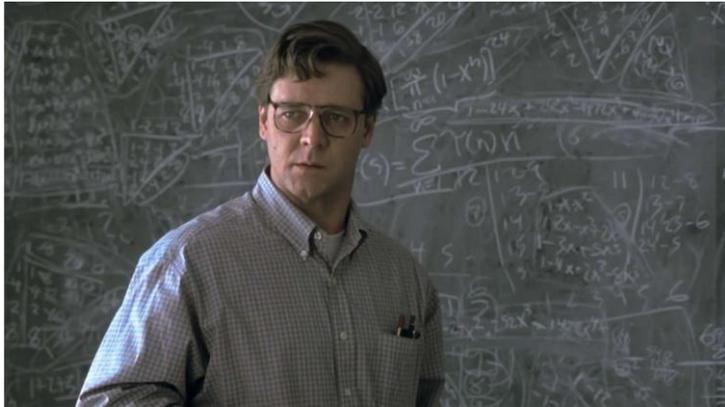


- 大家**印象中的工程師**又是怎樣的？



# 數學家又是怎樣的?

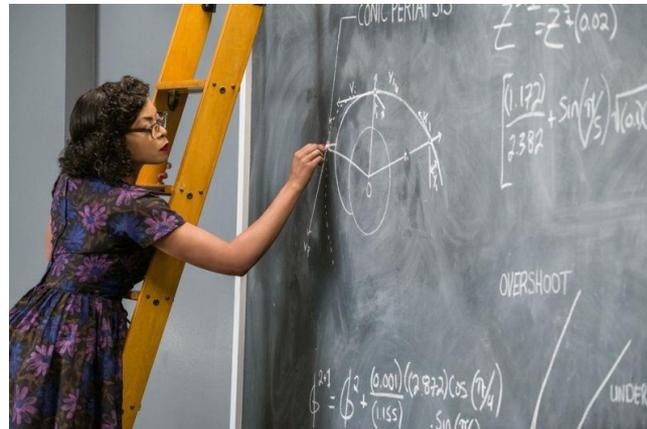
- 大家**印象中的數學家**是怎樣的?



A beautiful mind (2001) –  
Russell Crowe as **John Nash**



The Imitation Game (2014) –  
Benedict Cumberbatch as **Alan Turing**



Hidden figures (2016) –  
T. P. Henson as **K. G. Johnson**

# 何為 STEAM 教育?

• **STEAM** 代表以下文字的英文縮寫:

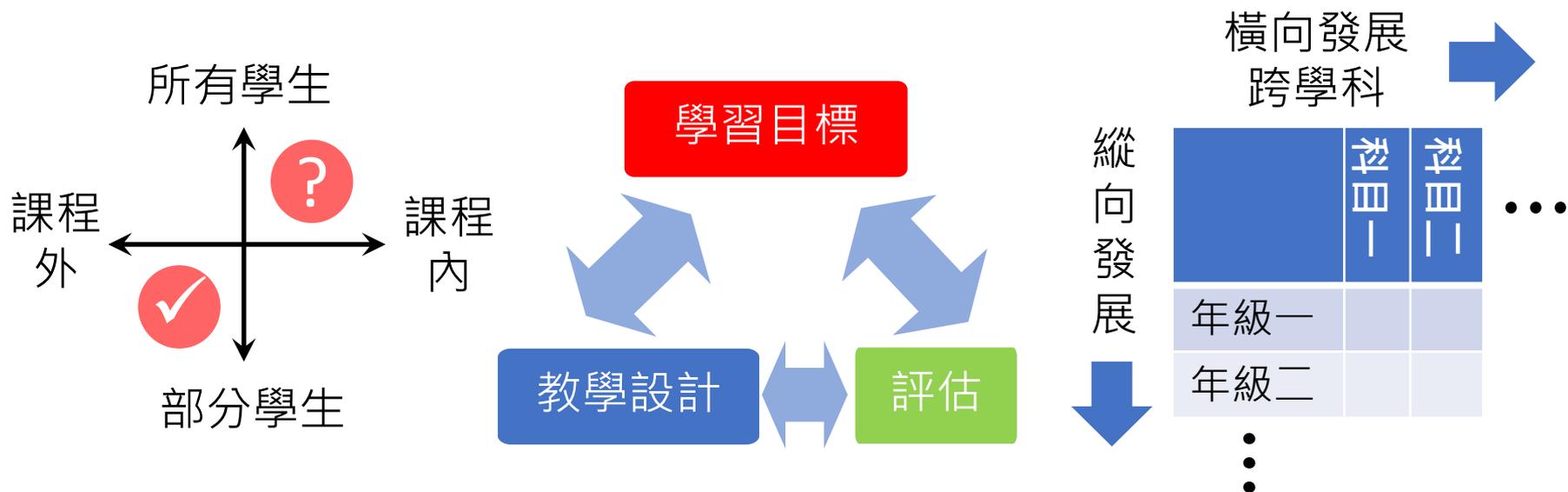
1. 科學 (Science)
2. 科技 (Technology)
3. 工程 (Engineering)
4. 藝術 (Arts)
5. 數學 (Mathematics)

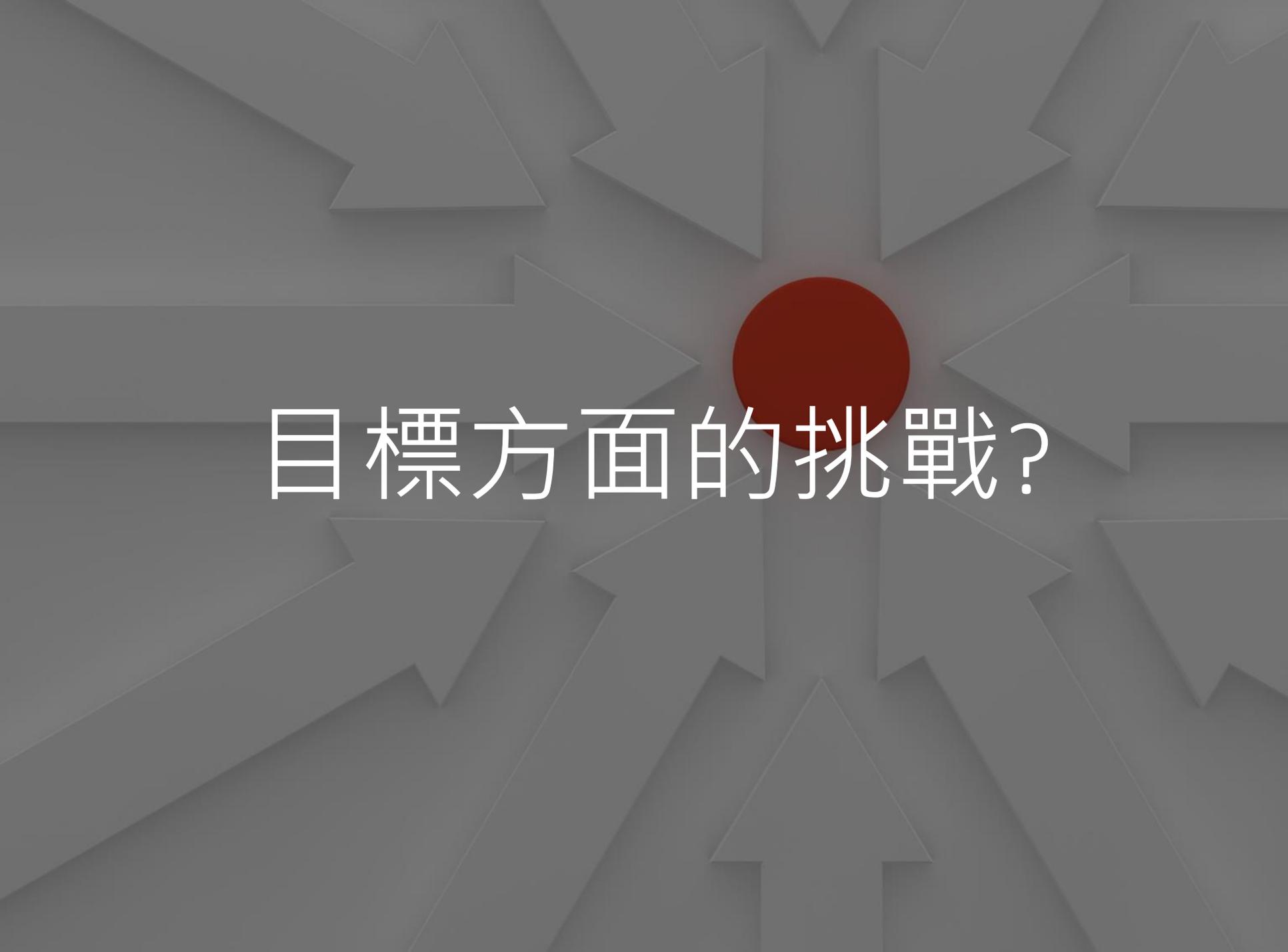


- **STEM 教育源於美國**，90 年代由美國國家科學基金會 (NSF) 提出了 SMET 教育，但後來因為 SMET 很容易令人聯想到 SMUT，NSF 會長在 2003 年把 SMET 改成 STEM
- STEAM 教育旨在通過強化及融合科學、科技、工程及數學的教學及活動，給學生**綜合不同學習領域的知識、發揮創意、及「動手」應用知識**的機會

# STEAM 教育的挑戰

- STEAM 教育在香港已發展數年，不少學校在**硬件以至課堂設計上已達到一定水平**
- 然而，在中小學發展 STEAM 教育仍然**面對不少挑戰**...





目標方面的挑戰？

# STEAM 教育的目標？

- 全球氣氛？
- 政策驅動？
- 為香港培養 STEAM 精英？

但作為教育工作者，我們的目標，是讓學生.....

- 對 STEAM 科目產生興趣？
- 鞏固 STEAM 科目的知識？
- 提高 STEAM 素養（適應未來世界發展）？
- 應用知識（不只是學習知識）？
- 了解 STEAM 職業？
- 整合不同學科的知識、了解學科之間的連接？
- 了解工程 / 科技？
- 提高解難能力？
- 培養 21 世紀技能（如創造力、合作技能等）？
- 進入大學 / 好的中學？





實踐中的挑戰?

# 將 STEAM 與正規課程緊扣?

- STEAM 教育通常牽涉的科目：

## 小學：

- 常識、數學、電腦科

## 中學：

- 科學（或綜合科學）、數學、資訊及通訊科技（或電腦科）

## 其他牽涉的科目：

- 藝術、音樂、語言、倫理（價值教育）

## 挑戰

- 如何將 STEAM 融入正規課程？
- A 和 STEM 聯繫？
- 數學的角色？
- 課時？
- 不同學科課程時間表？（匹配不同學科的元素）
- 教學團隊/團隊建設



# 如何在 STEAM 中進行評估？

## 評估6W:

- 我們**應該**評估嗎？
- 評估**什麼**？
- **何時/何地**進行評估？
- **誰**來評估？
- **如何**評估？
- 如何收集評估**證據**？



# 整體規劃校本STEAM的挑戰？



# 縱向發展？

- STEAM 在香港不被視為獨立學科，也**沒有官方課程**可供遵循
- 本地學校進行 **STEAM 教育**的**整體規劃**均為**校本規劃**

## 縱向發展的潛在方向：

- 學習目標？
- 涉及的知識和技術水平？
- 跨學科？
- 工程設計週期（EDP）的應用？
- 解決問題的水平？
- 21世紀技能？
- 加強生活和價值觀教育元素？



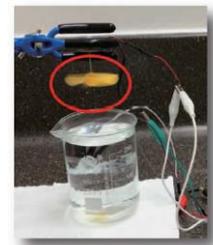
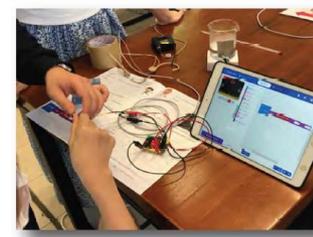
如何實現？

# STEAM 課程/課程設計進展的一些例子

	S	T	E	M
Remember (記憶)				
Understand (理解)	6. 說明科學探究原理 25. 說明科學原理	13. 說明個別工具工用 29. 說明個別科技工用	26. 說明設計循環中的 步驟	22. 說明數學原理
Apply (應用)	11. 應用科學原理 15. 應用科學探究原理 20. 應用公平測試	2. 應用網絡搜尋資訊 12. 應用工具 14. 應用科技 27. 應用資訊科技記錄 實驗或成品製作流程 30. 應用編程	1. 繪畫設計圖 18. 應用設計循環	3. 測量數據 7. 以數據劃製圖表 16. 應用數學原理 31. 應用邏輯思維
Analyze (分析)	10. 分析實驗誤差		17. 分析產品優缺、比 較產品優異	5. 分析數據
Evaluate (評鑑)	28. 評估測試結果		8. 改良產品	
Create (創造)	4. 設計實驗測試產品 19. 設計科學實驗 23. 發現科學原理		21. 設計產品 24. 製作產品	9. 發現數學原理



	S	T	E	M
Remember (記憶)				
Understand (理解)	6. 說明科學探究原理 25. 說明科學原理	13. 說明個別工具工用 29. 說明個別科技工用	26. 說明設計循環中的 步驟	22. 說明數學原理
Apply (應用)	11. 應用科學原理 15. 應用科學探究原理 20. 應用公平測試	2. 應用網絡搜尋資訊 12. 應用工具 14. 應用科技 27. 應用資訊科技記錄 實驗或成品製作流程 30. 應用編程	1. 繪畫設計圖 18. 應用設計循環	3. 測量數據 7. 以數據劃製圖表 16. 應用數學原理 31. 應用邏輯思維
Analyze (分析)	10. 分析實驗誤差		17. 分析產品優缺、比 較產品優異	5. 分析數據
Evaluate (評鑑)	28. 評估測試結果		8. 改良產品	
Create (創造)	4. 設計實驗測試產品 19. 設計科學實驗 23. 發現科學原理		21. 設計產品 24. 製作產品	9. 發現數學原理



# 解決問題的學習進情

## Progression in problem-solving?

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

4 個層次的探究式學習  
4 levels of inquiry-based learning  
(Banchi and Bell 2008)

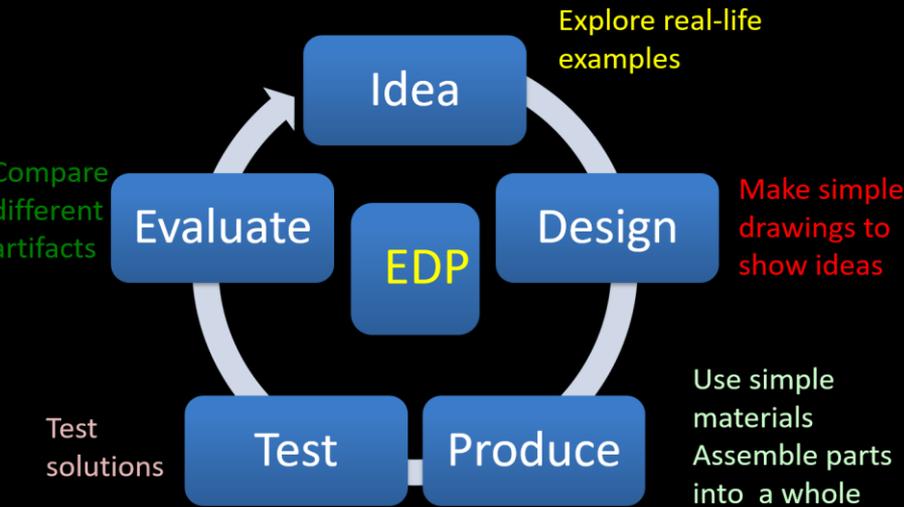


解決問題的 4 個建議級別  
4 proposed levels for problem-solving

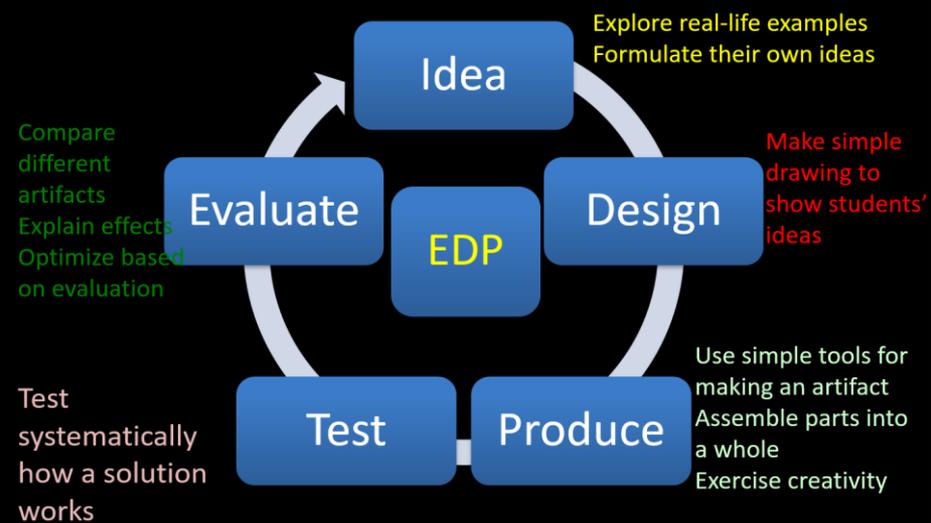
Level of problem-solving		Problem	Solution/ Plan	Result/ Improvement
1	<b>Confirmation problem-solving</b> Students confirm the known improvement to a prescribed problem via a known solution	✓	✓	✓
2	<b>Structured problem-solving</b> Students examine the improvement resulted by a solution to a problem both presented by teachers	✓	✓	
3	<b>Guided problem-solving</b> Students solve a teacher-presented problem by planning their own solutions	✓		
4	<b>Open/true problem-solving</b> Students formulate their own problems <u>in a given</u> situation and solve them with their own solutions			

# 工程設計循環 Engineering Design Cycle (EDP)

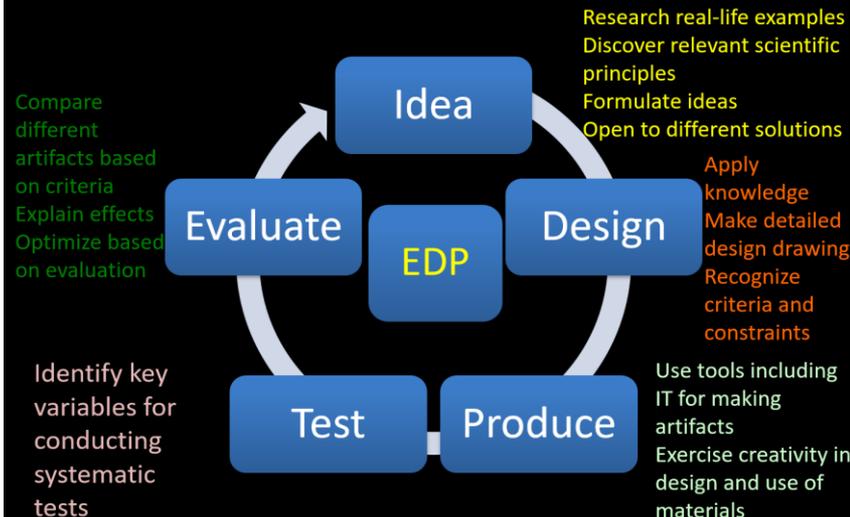
## Lower Primary (EDP)



## Upper Primary



## Junior Secondary



EDP 的更深入階段

More in-depth stages of the EDP

Reference:  
Dr LEE Yeung Chung

其他挑戰?



# 還有其他挑戰嗎？

- 同事之間和不同級別的學校管理層對STEAM教育的理解、願景、使命和熱情的差異
- 資源（人力，如 STEAM 教師、助教、技術人員、電腦房或用於編碼的平板電腦等設備、STEAM 模塊示例等）
- 教師專業發展培訓
- 學生的興趣
- 父母對 STEAM 的看法



# 總結

- 雖然我們已經開始 STEAM 教育多年，並且擅長設計 STEAM 課程/活動，但在以下方面仍然存在挑戰

1. 目標
2. 實踐
3. 整體規劃

讓我們一起努力



- 我們期待與大家共同努力，為上述挑戰尋找好的解決方案😊