

# 優質教育基金 主題網絡計劃-大專院校 (QTN-T)

## 具自主學習元素及解難發展進程的 STEM 教育

STEM Education with Self-directed Learning  
and Progressive Development in Problem-  
solving

Second Executive Meeting



香港教育大學

The Education University  
of Hong Kong



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

# 項目負責人

## 主要項目統籌：

- 曾寶強 教授 (Prof Eric Tsang) 科學與環境學系系主任  
博文及社會科學學院副院長
- 楊志豪 博士 (Dr Bill Yeung) 科學與環境學系副系主任
- 曾耀輝 博士 (Dr Chris Tsang) 研究生院助理院長
- 李子建 教授 (Prof John Lee) 學術及首席副校長  
候任校長

## 項目經理：

- 鄧權隱 先生



## 其他主要成員：

陳文豪 博士，蔡達誠 博士，李凱雯 博士，李偉展 博士，  
陳志強 博士，張予菱 博士，蔣志超 博士，梁致輝 博士，  
何詠基 教授，文美心 女士，鄧文靖 博士

# 會議流程

時間	事項	單位	參與者
10:15 - 10:45	計劃簡介及計劃綜合匯報	香港教育大學	楊志豪博士
10:45 - 11:15	分享環節： From what we learnt to the way forward 回望所學、展望將來	香港教育大學	楊志豪博士、 鄧權隱先生
11:15 - 11:25	STEAM 教育分享	香港教育大學	楊仲堯先生
11:25 - 11:50	參與計劃學校之分享環節	參與計劃學校	參與計劃學校統籌
11:50 - 12:00	總結	香港教育大學	楊志豪博士

# 本年度參與學校

## 中學：

迦密愛禮信中學	德信中學
聖公會陳融中學	東華三院鄺錫坤伉儷中學
聖公會梁季彝中學	

## 小學：

中西區聖安多尼學校	保良局陳溢小學
香港青年協會李兆基小學	沙田循道衛理小學
伊斯蘭學校	嘉諾撒聖方濟各學校
荔枝角天主教小學	大角嘴天主教小學（海帆道）
大埔官立小學	育賢學校

## 特殊學校：

香港耀能協會羅怡基紀念學校

# 支援重點 (1)

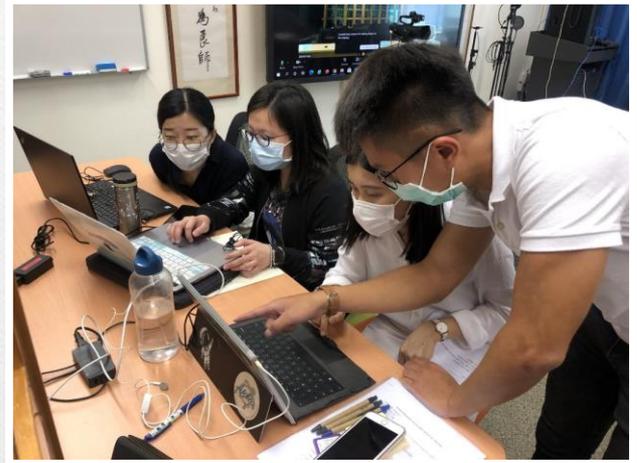
- 協助中小學結合**自主學習**與**STEM 教育、發展**

1. **與正規課程緊扣**

2. **跨學科**

3. **具縱向進展元素**

的**STEAM 教育**

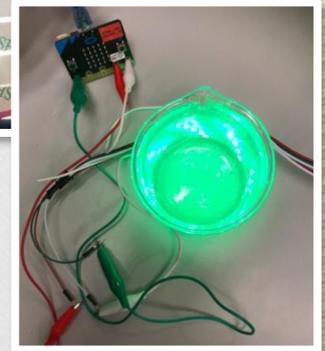


- STEM 教育可從**多方面縱向發展**，如分階段深化學習目標、知識或科技應用、設計循環及技能、21世紀技能等
- 今年的重點為**解難能力及其縱向發展**

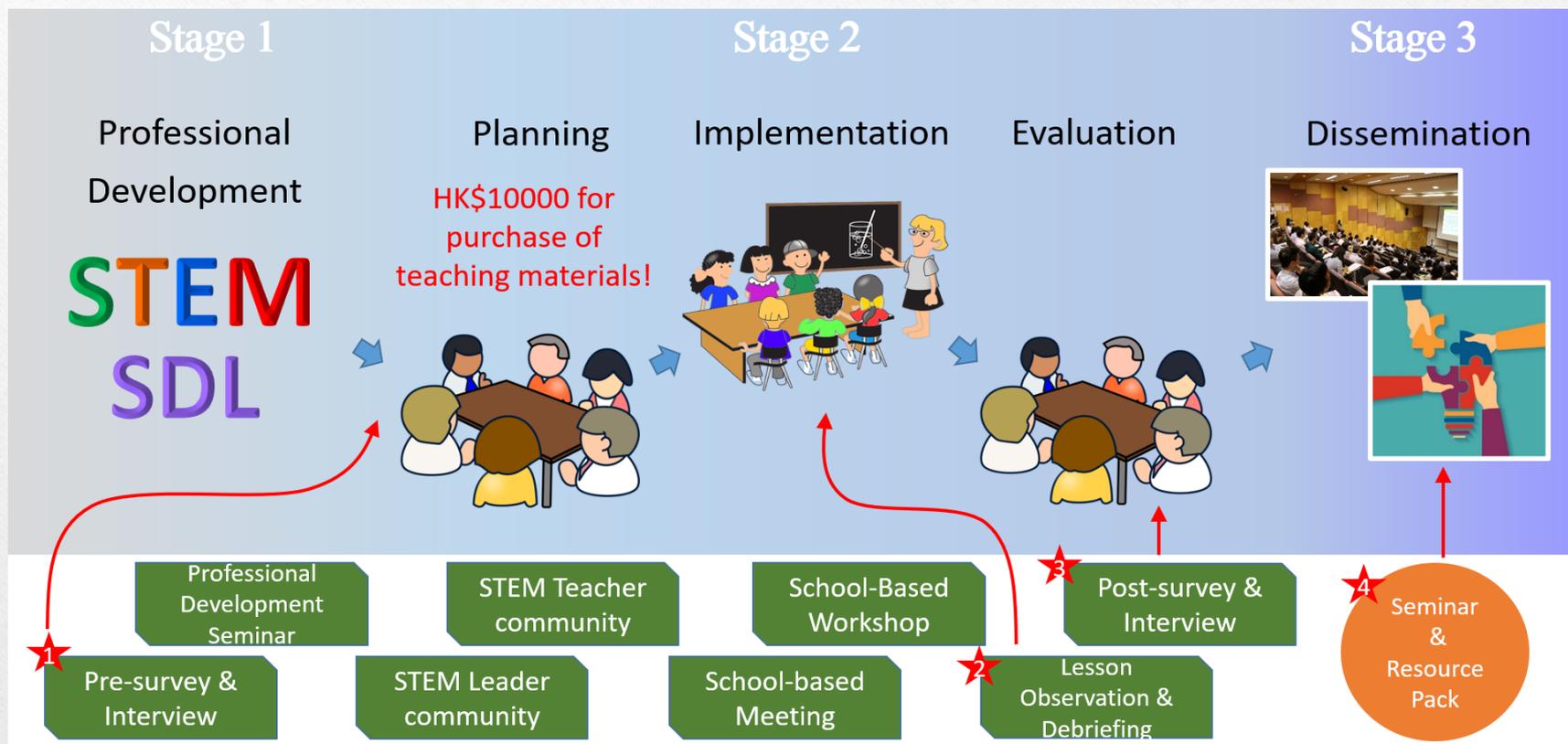
## 支援重點 (2)

計劃希望為學校、教師、學生達成以下目標

- 在校本課程中，釐清可供不同年級學生通過 STEAM 教育**循序漸進發展解難能力的框架**
- 增潤**教師**在**設計及教授以解難為主的 STEAM 學習活動的策略**
- 通過 STEAM 學習活動，幫助**學生鞏固學科知識**，加深理解個別學科及**學科間的關連**



# 本年度支援架構回顧



# 支援項目次數

支援項目	2022/23
<b>教師發展工作坊</b> (包括專業發展工作坊及校本專業發展工作坊)	5
<b>教師發展工作坊 參與總人次</b>	144
<b>校本支援會議</b> (如：共同備課會議)	76 (平均每所學校4.75次)
<b>到校支援</b>	217
<b>STEAM 公開課</b>	17
<b>STEAM 公開課 參與觀課總人數</b> (來自其他學校)	219
<b>受益教師</b>	76
<b>受益學生</b>	2342

# 計劃階段及支援模式

- 本計劃的支援主要可分為**三個階段**：

第一階段

(1.1) 分析校本需要



(1.2) 教師專業發展工作坊及參與學校交流

# 教師專業發展工作坊



香港教育大學  
The Education University  
of Hong Kong

## STEM 教學設計、課程設計 及評估

楊志豪

香港教育大學  
科學與環境學系

優質教育基金主題網絡計劃—大專院校 (QTN-T 2022/23)



科學與環境學系  
Department of Science

# 網絡活動花絮-專業發展工作坊

## 何為 STEM 教育?



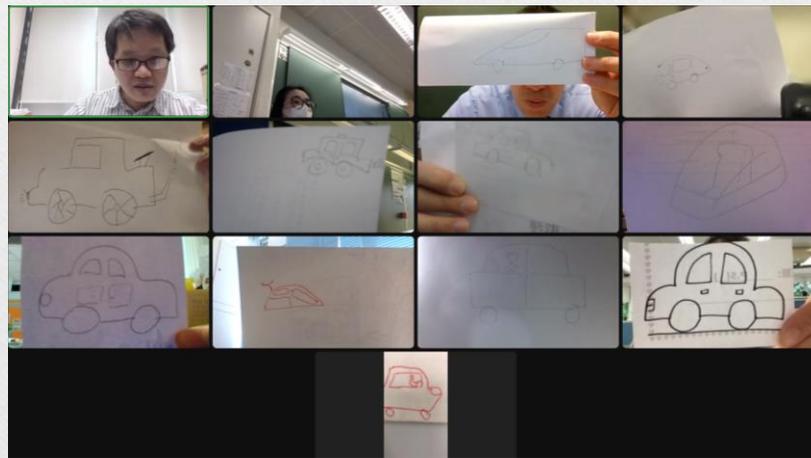
• **STEM** 代表以下文字的英文縮寫:

1. 科學 (Science)
2. 科技 (Technology)
3. 工程 (Engineering)
4. 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

• STEM 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**



# 網絡活動花絮-校本專業發展工作坊



嘉諾撒聖方濟各學校



東華三院鄺錫坤伉儷中學



東華三院鄺錫坤伉儷中學

# 計劃階段及支援模式

- 本計劃的支援主要可分為**三個階段**：

第一階段

(1.1) 分析校本需要

(1.2) 教師專業發展工作坊及參與學校交流

第二階段

(2.1) 共同計劃、協助學校發展校本STEAM教案

(2.2) 教師實踐STEAM教案、跨校觀課

# 支援團隊製作成品事例



# 網絡活動花絮 - 跨校觀課



大角嘴天主教小學（海帆道）



大埔官立小學

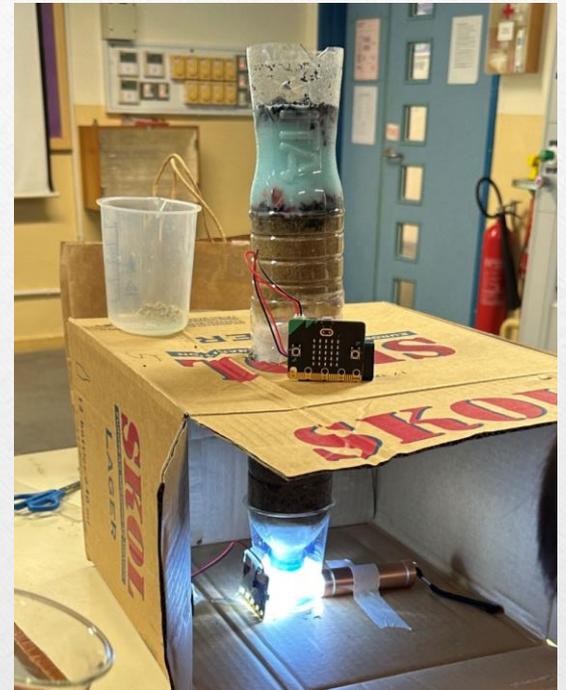


沙田循道衛理小學

# 網絡活動花絮 - 跨校觀課



迦密愛禮信中學



德信中學



東華三院鄺錫坤伉儷中學

# 網絡活動花絮 - 跨校觀課



聖公會陳融中學



伊斯蘭學校



聖公會梁季彝中學

# 網絡活動花絮 - 跨校觀課



嘉諾撒聖方濟各學校

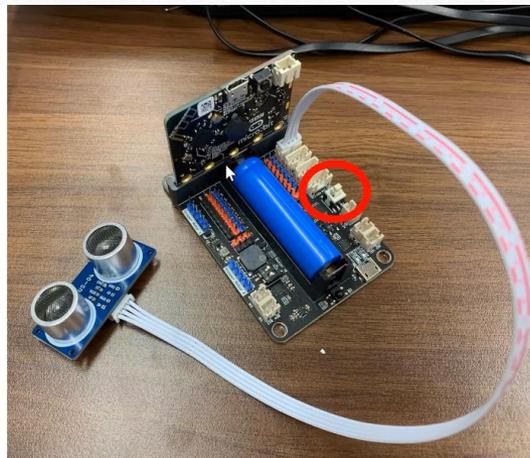
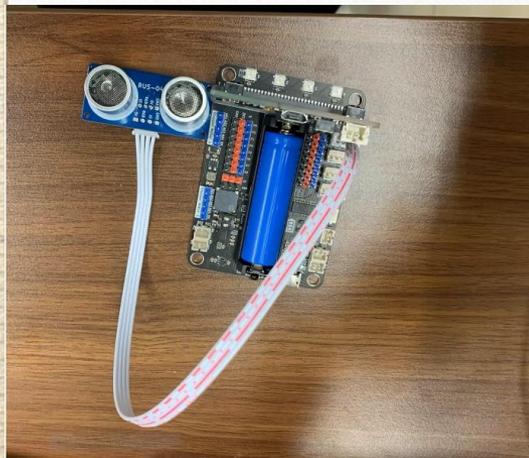


香港青年協會李兆基小學



中西區聖安多尼學校

# 網絡活動花絮 - 跨校觀課



香港耀能協會羅怡基紀念學校

荔枝角天主教小學



保良局陳溢小學



育賢學校

# 計劃階段及支援模式

- 本計劃的支援主要可分為**三個階段**：



# 歷屆支援計劃教材套

- 過往 STEAM 校本支援計劃的網頁及教材套，可瀏覽下列網址：

2017/19



<https://stemsdl.eduhk.hk/2019/>

2021/22



<https://stemsdl22.eduhk.hk/>

2019/20



<https://stemsdl.eduhk.hk/>

2022/23



<https://stemsdl23.eduhk.hk/>

2020/21



<https://stemsdl21.eduhk.hk/>

# 學生問卷分析

---

# 學生問卷分析 (所有中小學生)

Factor 1	Perceptions of STEM	Q1	我覺得STEM重要。
		Q2	我喜歡學習STEM。
		Q3	我覺得STEM實用。
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4	我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。
		Q5	我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。
		Q6	我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。
		Q7	我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8	我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。
		Q9	我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。
		Q10	我覺得學習STEM與日常生活息息相關。
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11	我經常在STEM課堂活動中進行反思。
		Q12	在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。
		Q13	我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。
		Q14	我會主動地訂定自己的STEM學習目標。
		Q15	我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。
		Q16	我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。
		Q17	當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18	我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。
		Q19	即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。
		Q20	我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。
		Q21	我對自己解決STEM難題的方法感到高興。
		Q22	我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。
		Q23	如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。
		Q24	我有信心能處理突如其來的STEM問題。
		Q25	我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。
		Q26	確定了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。
		Q27	我不確定自己能否解決面對的STEM困難。
		Q28	遇到STEM的問題時，我會首先嘗試找出困難是什麼。

# 學生問卷分析 (所有學生)

		Total	Total(n=695)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	3.62	3.72	0.1	0.029*
		Q2 我喜歡學習STEM。	3.73	3.76	0.03	0.791
		Q3 我覺得STEM實用。	3.71	3.79	0.08	0.228
		Factor 1 Score Average	3.69	3.76	0.07	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.41	3.43	0.02	0.926
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.61	3.57	-0.04	0.136
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.6	3.62	0.02	0.352
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.6	3.58	-0.02	0.248
		Factor 2 Score Average	3.56	3.55	-0.005	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.46	3.51	0.05	0.828
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.45	3.57	0.12	0.041*
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	3.73	3.74	0.01	0.506
		Factor 3 Score Average	3.55	3.61	0.06	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	3.1	3.24	0.14	0.004**
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.26	3.35	0.09	0.062
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.45	3.59	0.14	0.024*
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	3.11	3.25	0.14	0.013*
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.31	3.33	0.02	0.49
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.45	3.52	0.07	0.136
		Q17 當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。	3.54	3.59	0.05	0.261
		Factor 4 Score Average	3.32	3.41	0.09	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.4	3.47	0.07	0.114
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.35	3.52	0.17	0.002**
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.22	3.32	0.1	0.078
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.69	3.73	0.04	0.718
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.22	3.39	0.17	0.014*
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.63	3.66	0.03	0.977
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.3	3.39	0.09	0.37
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.26	3.36	0.1	0.06
		Q26 確定了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.35	3.43	0.08	0.381
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.36	3.38	0.02	0.594
		Factor 5 Score Average	3.39	3.48	0.09	/

● 後測最高分   
 ● 後測最低分   
 ● 最大提升   
 ● 最大減少

# 學生問卷分析 (男學生)

		Total	Male(n=323)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	3.79	3.9	0.11	0.074
		Q2 我喜歡學習STEM。	3.90	3.92	0.02	0.777
		Q3 我覺得STEM實用。	3.86	3.87	0.01	0.886
		Factor 1 Score Average	3.85	3.90	0.05	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.57	3.54	-0.03	0.704
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.76	3.71	-0.05	0.439
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.67	3.68	0.01	0.964
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.72	3.69	-0.03	0.644
		Factor 2 Score Average	3.68	3.66	-0.025	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.59	3.59	0	0.965
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.57	3.66	0.09	0.2
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	3.82	3.73	-0.09	0.23
		Factor 3 Score Average	3.66	3.66	0	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	3.21	3.33	0.12	0.14
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.28	3.35	0.07	0.387
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.42	3.67	0.25	0.002**
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	3.27	3.32	0.05	0.499
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.49	3.38	-0.11	0.171
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.47	3.54	0.07	0.288
		Factor 4 Score Average	3.4	3.48	0.08	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.58	3.6	0.02	0.707
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.5	3.6	0.1	0.184
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.27	3.33	0.06	0.433
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.77	3.84	0.07	0.357
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.37	3.51	0.14	0.066
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.74	3.72	-0.02	0.712
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.49	3.51	0.02	0.782
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.42	3.51	0.09	0.242
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.5	3.54	0.04	0.621
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.39	3.48	0.09	0.28
		Q28 遇到STEM的問題時，我會首先嘗試找出困難是什麼。	3.65	3.75	0.1	0.161
				Factor 5 Score Average	3.52	3.58

● 後測最高分   
 ● 後測最低分   
 ● 最大提升   
 ● 最大減少

# 學生問卷分析 (女學生)

		Total	Female(n=372)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	3.48	3.56	0.08	0.19
		Q2 我喜歡學習STEM。	3.62	3.62	0	0.926
		Q3 我覺得STEM實用。	3.59	3.69	0.1	0.13
		Factor 1 Score Average	3.56	3.62	0.06	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.31	3.32	0.01	0.785
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.47	3.4	-0.07	0.182
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.47	3.55	0.08	0.192
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.48	3.41	-0.07	0.246
		Factor 2 Score Average	3.43	3.42	-0.013	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.34	3.37	0.03	0.723
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.34	3.44	0.1	0.108
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	3.67	3.69	0.02	0.837
		Factor 3 Score Average	3.45	3.5	0.05	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	2.99	3.16	0.17	0.01*
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.21	3.32	0.11	0.074
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.48	3.49	0.01	0.907
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	2.95	3.14	0.19	0.004**
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.18	3.2	0.02	0.719
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.41	3.47	0.06	0.297
		Q17 當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。	3.43	3.47	0.04	0.604
		Factor 4 Score Average	3.24	3.32	0.086	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.24	3.35	0.11	0.057
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.25	3.44	0.19	0.002**
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.21	3.33	0.12	0.09
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.66	3.58	-0.08	0.173
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.11	3.22	0.11	0.099
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.55	3.57	0.02	0.736
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.16	3.23	0.07	0.309
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.11	3.2	0.09	0.136
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.25	3.3	0.05	0.451
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.34	3.31	-0.03	0.748
		Factor 5 Score Average	3.46	3.44	-0.02	0.731
		Factor 5 Score Average	3.30	3.36	0.057	/

● 後測最高分

● 後測最低分

● 最大提升

● 最大減少

# 學生問卷分析 (男中學生)

		Total	Male(n=152)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	3.53	3.57	0.04	0.677
		Q2 我喜歡學習STEM。	3.63	3.63	0	0.944
		Q3 我覺得STEM實用。	3.65	3.7	0.05	0.628
		Factor 1 Score Average	3.60	3.63	0.03	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.36	3.33	-0.03	0.814
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.59	3.59	0	0.943
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.41	3.5	0.09	0.338
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.52	3.49	-0.03	0.785
		Factor 2 Score Average	3.47	3.48	0.01	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.41	3.4	-0.01	0.948
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.41	3.45	0.04	0.695
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	3.56	3.45	-0.11	0.292
		Factor 3 Score Average	3.46	3.43	-0.03	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	3.03	3.1	0.07	0.509
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.1	3.09	-0.01	0.953
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.4	3.46	0.06	0.601
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	3.13	3.04	-0.09	0.445
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.34	3.16	-0.18	0.118
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.39	3.34	-0.05	0.669
		Q17 當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。	3.55	3.54	-0.01	0.947
		Factor 4 Score Average	3.28	3.25	-0.03	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.51	3.39	-0.12	0.295
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.37	3.4	0.03	0.782
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.11	3.3	0.19	0.11
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.65	3.64	-0.01	0.9
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.26	3.38	0.12	0.312
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.59	3.54	-0.05	0.654
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.36	3.32	-0.04	0.686
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.32	3.33	0.01	0.9
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.46	3.37	-0.09	0.414
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.28	3.41	0.13	0.268
		Q28 遇到STEM的問題時，我會首先嘗試找出困難是什麼。	3.51	3.54	0.03	0.806
		Factor 5 Score Average	3.40	3.42	0.018	/

● 後測最高分

● 後測最低分

● 最大提升

● 最大減少

# 學生問卷分析 (女中學生)

		Total	Female(n=153)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	2.95	3.17	0.22	0.013*
		Q2 我喜歡學習STEM。	2.84	3.06	0.22	0.024*
		Q3 我覺得STEM實用。	3.2	3.35	0.15	0.094
		Factor 1 Score Average	3.00	3.19	0.20	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	2.7	2.85	0.15	0.117
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	2.94	3	0.06	0.531
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	2.88	3.04	0.16	0.061
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	2.88	3.05	0.17	0.07
		Factor 2 Score Average	2.85	2.99	0.14	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	2.86	3.05	0.19	0.038*
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	2.8	3.05	0.25	0.005**
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	3.2	3.33	0.13	0.192
		Factor 3 Score Average	2.95	3.14	0.19	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	2.68	2.93	0.25	0.012*
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	2.82	3.03	0.21	0.01*
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.2	3.27	0.07	0.496
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	2.47	2.75	0.28	0.004**
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	2.65	2.91	0.26	0.006*
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.01	3.13	0.12	0.228
		Q17 當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。	3.07	3.12	0.05	0.557
		Factor 4 Score Average	2.84	3.02	0.18	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	2.76	2.95	0.19	0.031*
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	2.78	3	0.22	0.006*
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.08	3.33	0.25	0.024
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.24	3.19	-0.05	0.641
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	2.64	2.88	0.24	0.011*
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.13	3.16	0.03	0.776
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	2.65	2.8	0.15	0.107
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	2.61	2.84	0.23	0.018*
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	2.83	2.95	0.12	0.195
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.36	3.22	-0.14	0.199
		Q28 遇到STEM的問題時，我會首先嘗試找出困難是什麼。	3.09	3.05	-0.04	0.661
		Factor 5 Score Average	2.92	3.03	0.11	/

● 後測最高分

● 後測最低分

● 最大提升

● 最大減少

# 學生問卷分析 (男小學生)

		Total	Male(n=171)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	4.01	4.19	0.18	0.038*
		Q2 我喜歡學習STEM。	4.15	4.18	0.03	0.751
		Q3 我覺得STEM實用。	4.04	4.02	-0.02	0.793
		Factor 1 Score Average	4.07	4.13	0.06	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.76	3.73	-0.03	0.762
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.92	3.82	-0.1	0.346
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.91	3.84	-0.07	0.426
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.91	3.87	-0.04	0.708
		Factor 2 Score Average	3.88	3.82	-0.06	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.75	3.75	0	1
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.72	3.85	0.13	0.169
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	4.05	3.99	-0.06	0.525
		Factor 3 Score Average	3.84	3.86	0.02	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	3.38	3.53	0.15	0.162
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.45	3.57	0.12	0.184
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.44	3.85	0.41	<0.001**
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	3.39	3.57	0.18	0.105
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.62	3.58	-0.04	0.722
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.54	3.73	0.19	0.046*
		Factor 4 Score Average	3.51	3.68	0.16	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.64	3.8	0.16	0.105
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.61	3.77	0.16	0.103
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.4	3.36	-0.04	0.73
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.88	4.02	0.14	0.158
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.47	3.64	0.17	0.117
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.88	3.87	-0.01	0.952
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.6	3.68	0.08	0.451
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.51	3.67	0.16	0.147
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.54	3.7	0.16	0.131
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.49	3.54	0.05	0.636
		Q28 遇到STEM的問題時，我會首先嘗試找出困難是什麼。	3.77	3.94	0.17	0.088
		Factor 5 Score Average	3.62	3.73	0.11	/

● 後測最高分

● 後測最低分

● 最大提升

● 最大減少

# 學生問卷分析 (女小學生)

		Total	Female(n=219)			
			Pre	Pst	Difference	P value
Factor 1	Perceptions of STEM	Q1 我覺得STEM重要。	3.85	3.83	-0.02	0.765
		Q2 我喜歡學習STEM。	4.16	4.02	-0.14	0.035*
		Q3 我覺得STEM實用。	3.87	3.92	0.05	0.511
		Factor 1 Score Average	3.96	3.92	-0.04	/
Factor 2	Self-efficacy for STEM learning	Q4 我相信我將會在這節STEM課堂中獲得優良的成績。	3.73	3.65	-0.08	0.299
		Q5 我有信心我能理解這節STEM課堂的基本概念。	3.84	3.67	-0.17	0.019*
		Q6 我有信心把這節STEM課堂中的功課做好。	3.89	3.9	0.01	0.899
		Q7 我相信我能掌握這節STEM課堂所教授的技能。	3.91	3.67	-0.24	0.002**
		Factor 2 Score Average	3.84	3.72	-0.12	/
Factor 3	Interdisciplinary subject knowledge/skills application	Q8 我會應用不同的學科知識去解決STEM問題。	3.68	3.59	-0.09	0.267
		Q9 我能運用不同的學科知識和技能學習STEM。	3.72	3.71	-0.01	0.91
		Q10 我覺得學習STEM與日常生活息息相關。	4	3.94	-0.06	0.473
		Factor 3 Score Average	3.8	3.75	-0.05	/
Factor 4	Metacognitive self-regulation	Q11 我經常在STEM課堂活動中進行反思。	3.2	3.32	0.12	0.191
		Q12 在一個學習階段之後，我懂得自我評估來改善。	3.48	3.52	0.04	0.703
		Q13 我知道自己在STEM學習上的強項和弱項。	3.68	3.64	-0.04	0.688
		Q14 我會主動地訂定自己的STEM學習目標。	3.29	3.42	0.13	0.161
		Q15 我會向自己提問來確保我明白這節STEM課堂的內容。	3.55	3.41	-0.14	0.125
		Q16 我會嘗試改變我的學習方式來配合課程的要求和老師的教學方式。	3.68	3.71	0.03	0.71
		Q17 當我學習STEM課時，我會嘗試找出不明白的內容。	3.69	3.7	0.01	0.863
		Factor 4 Score Average	3.51	3.53	0.02	/
Factor 5	STEM problem-solving confidence	Q18 我時常能夠想出有創意和有效的解決STEM問題方法。	3.57	3.63	0.06	0.418
		Q19 即使初時沒有明顯的答案，我最終都能夠解決大部分的STEM問題。	3.58	3.74	0.16	0.068
		Q20 我遇到許多複雜並且沒辦法解決的STEM問題。	3.3	3.33	0.03	0.738
		Q21 我對自己解決STEM難題的方法感到高興。	3.96	3.84	-0.12	0.172
		Q22 我幾乎可以肯定我自己的STEM解難計畫是可行的。	3.44	3.46	0.02	0.843
		Q23 如果有足夠的時間和付出努力，我相信能解決大部分的STEM問題。	3.84	3.86	0.02	0.834
		Q24 我有信心能處理突如其來的STEM問題。	3.52	3.52	0	0.958
		Q25 我相信我能解決艱深和新穎的STEM問題。	3.46	3.46	0	0.957
		Q26 確了解決方案之後，真正的大多和我預期的一樣。	3.55	3.54	-0.01	0.955
		Q27 我不確定自己能否解決面對的STEM困難。	3.32	3.38	0.06	0.559
		Factor 5 Score Average	3.72	3.71	-0.01	0.924
		Factor 5 Score Average	3.57	3.59	0.02	/

● 後測最高分

● 後測最低分

● 最大提升

● 最大減少

# 教師問卷分析

---

# 教師問卷分析 (1)

Questions	Pre	Post	Differences
1. 當學生在 STEM 學習方面表現良好，那很有可能是因為老師付出了更多努力。	3.79	4.06	0.27
2. 我一直在尋找更好的 STEM 教學法。	4.24	4.30	0.06
3. 雖然我非常努力地嘗試，但我教授 STEM 科目並沒有像其他科目教得一樣好。	3.51	3.31	-0.20
4. 當學生的 STEM 成績提高，那很有可能是因為他們的老師發現了更有效的教學法。	3.75	3.85	0.10
5. 我知道某些必要的步驟使我有效地教授 STEM 的概念。	3.79	3.83	0.04
6. 我對 STEM 實驗的督導不是很擅長。	3.37	3.04	-0.33
7. 如果學生的 STEM 成績不佳，那很有可能是因為課堂的教學效果不佳。	3.16	3.11	-0.05
8. 一般來說，我教授STEM的表現不好。	2.64	2.39	-0.26
9. 良好的教學可以填補學生 STEM 背景的不足。	4.01	4.06	0.04
10. 某些學生的 STEM 表現不佳，通常不能歸咎於他們的老師。	3.36	3.22	-0.13
11. 當表現不好的學生在 STEM 上取得進步，那很有可能是因為老師給予了額外的關注。	3.71	3.81	0.10
12. 我對於 STEM 的概念有充分的了解，這讓我能夠有效地教授基本的 STEM。	3.59	3.70	0.11
13. 對某些學生而言，即使老師努力地教授STEM亦無法改善他們的表現。	3.29	3.17	-0.12
14. 教師通常要為學生的 STEM 學習表現負責。	3.03	3.31	0.29
15. 學生在 STEM 方面的表現與老師的STEM 教學效能有直接關係。	3.54	3.76	0.22
16. 如果家長認為學生在學校對 STEM 表現出強烈的興趣，這可能是受老師的表現影響。	3.41	3.65	0.24
17. 我向學生解釋STEM實驗的操作時感到困難。	2.82	2.63	-0.19
18. 我通常能夠回答學生提出的 STEM 問題。	3.42	3.54	0.12
19. 我想知道我是否具備教授 STEM 的必要技能。	3.82	3.83	0.02
20. STEM 教學的成效對缺乏學習動機的學生的學習表現影響很小。	2.75	2.72	-0.03
21. 如果可以選擇，我不會邀請校長評鑑我的 STEM 教學。	3.34	3.17	-0.18
22. 當學生不明白某個 STEM 的概念時，我通常會不知應如何幫助他們理解。	2.59	2.48	-0.11
23. 在教授 STEM 時，我歡迎學生提問。	4.28	4.39	0.11
24. 我不知道怎樣才能夠啟發學生對STEM的興趣。	2.84	2.63	-0.21
25. 即使老師具有良好 STEM 教學能力，也無法幫助一些學生學習 STEM。	3.21	3.00	-0.21
26. 我設計STEM課堂時會著重加入自主學習元素。	3.95	3.98	0.03
27. 我設計STEM課堂時會著重加入解難元素。	4.01	4.20	0.19
28. 我能有效地教授具解難元素的課程為本跨學科STEM課程。	3.51	3.75	0.25
29. 我能發展具解難元素的STEM活動。	3.66	3.72	0.06
30. 我能透過STEM教育協助學生循序漸進學習解難。	3.79	3.83	0.04



後測最高分



後測最低分



最大提升



最大減少

Pre ≈ , Post ≈

# STEM領導教師問卷分析

Questions	Pre	Post	Differences
1.訂立校本STEM教育的願景、方向及目標	2.91	3.19	0.27
2.釐定推動校本STEM教育的具體政策	2.87	3.19	0.32
3.深入了解不同的STEM學科及其相互關係	2.91	3.00	0.09
4.設計課程發展架構，讓STEM教育整合到學科課程之中	2.78	3.13	0.34
5.發展校本STEM 綜合課程	2.83	3.00	0.17
6.協調或督導教與學活動的設計，以將校本STEM課程轉化為課堂實踐	3.00	3.25	0.25
7.設計STEM學科跨科合作機制	2.74	3.25	0.51
8.有效調動或增撥資源，推動STEM教育	3.00	2.94	-0.06
9.提供培訓機會，加強教師對STEM教學的認識	2.83	2.88	0.05
10.對變革和發展持開放態度	3.39	3.44	0.05
11.建立推動STEM教育的課程改革團隊	3.00	3.00	0.00
12.運用社區資源，支援校本STEM教育	2.78	2.88	0.09
13.評鑑校本STEM教育計劃的成效	2.74	3.06	0.32
14.發展具解難元素的STEM活動	2.87	3.13	0.26
15.透過STEM教育協助學生循序漸進學習解難	2.87	3.19	0.32
16.評估學生在STEM中的成就	2.65	2.94	0.29
17.推行STEM綜合教育所需的教學能力	2.78	3.00	0.22
18.在STEM教學中促進學科合作	2.96	3.13	0.17
19.能區分不同STEM科目在STEM綜合教育中的角色	2.91	3.06	0.15
20.了解推展具自主學習元素的STEM教育	2.70	2.94	0.24
21.掌握推展解難發展進程的STEM教育策略	2.70	3.06	0.37



後測最高分



後測最低分



最大提升



最大減少

Pre ≈ , Post ≈