

# 「反轉課堂」在數學科的教學實施與成效檢討<sup>9</sup>

金偉明

香港聖公會何明華會督中學

## 【摘要】

近年世界各地均提倡「反轉課堂」，有關的討論和研究越來越多，本校數學科遂於 2014/15 年度嘗試運用資訊科技及網絡資源，將過往傳統書本備課的模式，發展成「反轉課堂」的概念。藉着「反轉課堂」增加學生在課堂以外的學習，培養學生成為主動的學習者，推動學生投入學習，建立正確的學習態度。同時，「反轉課堂」這教學模式亦啟發了教師，將視頻學習和虛擬教室的技術引入課堂。而通過考試成績的分析、同學對教師的回饋，我們探討了「反轉課堂」的利與弊，並尋求了改善方法。

## I. 前言

近年，香港學校的無線網絡設備越來越完善，平板電腦的使用越來越普及，相關的教學資源也越來越豐富，因此，香港教育界積極推動以平板電腦作為學與教的工具。藉着這個契機，我們將過往的學生「備課」進一步推展，發展成「反轉課堂」的概念，改變以往由課本為主導的教學模式，轉移在家中觀看教學片段作課前準備。這種教學模式，轉以學生為中心，藉此推動學生自主學習，令學生更投入課堂，更積極思考問題。事實上，在現今資訊泛濫的年代，學生只要懂得上網便輕易獲得無限資訊，因此，如何讓學生善用網絡資源，培養正確的學習態度，提升學生的自學能力，成為香港教育界十分關注的重點。

## II. 目的

香港高中課程中的延伸數學科是一科十分獨特的科目，它一直存在教學時間嚴重不足的問題。因此，本校數學科嘗試利用「反轉課堂」，增加學生在課堂以外的學習 (Tucker, 2012)，亦期望藉此提升學生的自學能力和建立正確的學習態度。而教師則通過考試成績的分析、同學對教師的回饋，

---

9 本文獲「2015 全球華人計算機教育應用大會」甄選為其中一篇教師論壇文章

探討「反轉課堂」的利與弊，並尋求改善方法。

### III. 施行的情況

推行「反轉課堂」，教師先把將要教授的數學概念製錄成一段段三數分鐘的影片，並將影片上載到微軟的 Sharepoint 協作平台上。學生在上課前需預先觀看教學影片，並回答數條與片段內容相關的問題。通過學生對問題的回應，教師一方面可知道學生有否於上課前完成備課，另一方面亦可了解學生能否掌握相關的數學概念。若學生完成觀看影片，當上課時，他們應已對該堂課要教授的數學概念有初步認識。教師可以利用課堂的時間，向學生解釋一些更難明白、更難掌握的數學概念，更可讓學生們進行互相討論，以啟發思考；又可讓學生進行課堂練習和評估，以鞏固知識。「反轉課堂」的概念下，即使學生缺席課堂，只要他們到 Sharepoint 協作平台上重溫該課堂的數學課題，也可以跟上課程的進度（Musallam, 2011）。

### IV. 施行時的困難

「反轉課堂」的概念非常簡單，但實施時遇上不少困難（November and Mull, 2012），成為日後繼續推行的經驗。

#### **（一） 準備工作耗費時間**

要在每一課堂前錄製有質素的教學短片，需要在錄製影片前小心構思，例如：如何鋪排教學內容、選用合適的範例、視像畫面的分配、思考對白用語等等。由於影片需要插入字幕或對白，因此，若果對白說錯了或字幕配錯了，就需要編輯影片。短短數分鐘的教學短片，實際是教師花上一、兩小時的精心製作（Kaner and Fiedler, 2005）。除了影片製作外，教師還需要在協作平台上上載一些附加練習或輔助教材。這些工作，也是教師花上課堂以外的時間作準備，付出不少時間和精神。

#### **（二） 未能適應模式轉變**

「反轉課室」的概念是學生在課堂前完成自習，這個「自習」未有被學生視為功課之一，因這與傳統授課後給予功課的模式，有甚大差異，學生未能適應。現在，每位學生修讀六至八個科目，而每個科目也會給予學生家課，學生家課量實在不少。傳統的家課有着完善的派發、回收、獎勵及懲罰機制，學生自然會先應付傳統的家課，而「反轉課堂」的自學課題，往往放到最後才完成。在課後學習時間不足情況下，學生往往未能完成「反

轉課堂」的自學課題，影響教學效果。

### (三) 學生欠缺自學能力

「反轉課堂」的原意是讓學生可在家中觀看教學影片及自習教材，學生可以按自己的需要，自主控制學習時間、學習進度以及學習深淺程度。這種自主學習方式，較以往傳統課程的單向教學，更能配合學生的學習需要及個人能力學習，照顧學習差異(Bergmann & Sams, 2012)。但是，實際情況是部分學生欠缺自律性和主動性(Krueger, 2012)。由於部分學生並沒有在家中觀看影片，亦沒有為課堂作預習，因此，教師為了讓學生跟上進度，需要將預習影片的內容在課堂上重教一次，令教學進度受阻。

### (四) 未能作出適時回饋

「反轉課堂」的學習模式，期望將傳統單向教學模式，改為互動學習模式，但在實施時，亦發現未能作適時回饋的問題。傳統單向教學的模式中，教師在課堂上可以從學生的眼神、臉部表情及微細動作，推測學生是否明白教學內容，從而對學生作出適時的回饋，例如加強提問，或重複述教授內容。而「反轉課堂」的學習模式，學生需要在家中觀看教學影片，並預習課題；由於學生在家中進行，故若遇到影片中不明白的地方，學生未能即時向教師提出發問；反之，教師亦不知道學生對影片的反應和學習進度，未能作適時的回饋。

## V. 解決困難的方案

### (一) 教師協作互補不足

為了減省準備反轉課堂的工作量，教師們需要共同合作，互補不足。每級多位教師一起組織團隊，互相協作；在仔細分工下，安排各人負責的課題。而在建立團隊前，教師們亦需要有互相觀摩及互相分享的文化。因為，教師在課堂上的教學片段，亦有機會製作成「反轉課堂」的影片，在協作平台上讓其他班別的同學觀看外，亦會保存至日後重複使用。所以，教師們若具互相協作的文化，拍攝或製作影片自然更加順暢。

### (二) 獎罰機制跟進學生

為鼓勵學生自主學習，在「反轉課堂」的模式下，教師設立明確的賞罰機制，以爭取學生跟隨教師的要求。另外，為增強學生的主動性，減少學生沒有完成預習的情況，教師們需向學生進行個別跟進，了解學生未能

完成預習的原因，並鼓勵他們學習，以跟上學習進度。

### (三) 設立學生發問機制

為了改善未能作適時回饋的問題，教師們在 MS Sharepoint 系統中加設了讓學生留言發問的功能，亦增設一個 Whatsapp 群組讓學生發問問題，好讓教師在上課前先準備，並在上課時進一步解答學生的疑難。

## VI. 施行後成果比較

本年度我們在中四延伸數學科推行「反轉課堂」。在首兩個月的課程中，我們分別教授了「二項式定理」、「極限」及「微分初階」三個課題。完成這三個課題後，我們進行了一次總結性評估，並將 14/15 年度中四學生在延伸數學科考試中的成績與 13/14 年度中四學生的成績作分析比較。

13/14 年度和 14/15 年度修讀延伸數學科的學生人數同是 30 人。為方便比較，我們將在 14/15 年度修讀延伸數學科的學生稱為甲組，而在 13/14 年度修讀延伸數學科的學生稱為乙組。甲組是採用「反轉課堂」的方法進行學習，而乙組是以傳統模式進行學習。從兩組同學在中三時數學科的成績，可看到在中三時甲組的數學能力差異較少，而整體的數學成績亦明顯較乙組好。在中四第一學期的總結性評估中，乙組的延伸數學成績差異明顯擴大，不論在標準差或四分位間距都較甲組大，而平均成績仍是甲較好。詳細學生的得分可參閱附件。

甲組：14/15 年度修讀中四延伸數學科		
	在 13/14 中三時 的數學分數	中四 延伸數學 分數
標準差	8.2	19.1
上四分位數	82.4	74.25
下四分位數	74.1	47.3
四分位間距	8.3	27.0
平均分	77.3	59.0
最高分數	93.5	92.0
最低分數	61.0	30.0

乙組：13/14 年度修讀中四延伸數學科		
	在 12/13 中三時 的數學分數	中四 延伸數學 分數
標準差	9.6	26.5
上四分位數	80.2	79.25
下四分位數	68.9	33.3
四分位間距	11.3	46.0
平均分	74.3	55.5
最高分數	91.9	100.0
最低分數	53.1	9.0

## VII. 結論

「反轉課堂」利用現今先進的資訊科技，改變傳統的教學模式，讓學生成為主動的學習者 (Stone, 2012)，推動學生投入學習。而「反轉課堂」的教學模式，能啟發教師們改變教學方式，將視頻學習和虛擬教室的技術引入課堂的同時，亦讓教師反思自己的教學習慣和重新思考如何讓孩子進行學習。當然，在推行「反轉課堂」的同時，課程領導者亦需要為教師們提供適當的技能及知識培訓，以讓教師們推行時更具信心。

## 參考文獻

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

Krueger, J. *Five reasons against the flipped classroom*.

<http://www.stratostar.net/blog/2012/07/02/educate/five-reasons-against-the-flipped-classroom/>

Kaner, C. and Fiedler, R. (2005). *Inside Out: A Computer Science Course Gets a Makeover*.

<http://kaner.com/pdfs/kanerfiedleraectprint.pdf>

Musallam, R. (2011). *Should You Flip Your Classroom?*

<http://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-ramsey-musallam>

November, A. & Mull, B. (2012). *Flipped Learning: A response to Five Common Criticisms*.

<http://novemberlearning.com/resources/archive-of-articles/flipped-learning-a-response-to-five-common-criticisms/>

Stone, B. B. (2012). *Flip your classroom to increase active learning and student engagement*.

[http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource\\_library/proceedings/56511\\_2012.pdf](http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/56511_2012.pdf)

Tucker, B. (2012). *The Flipped Classroom. Education Next*.

<http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>

作者電郵：kwm@go.bhss.edu.hk

### 附件：13/14 及 14/15 年度學生

14/15 年度			
學號	學生姓名	在 13/14 中三時 的數學分數	中四 延伸數學 分數
1	學生 A1	86.3	64
2	學生 A2	61.0	55
3	學生 A3	78.8	49
4	學生 A4	80.8	40
5	學生 A5	82.4	91
6	學生 A6	93.5	84
7	學生 A7	83.3	78
8	學生 A8	87.2	92
9	學生 A9	79.0	65
10	學生 A10	87.2	84
11	學生 A11	75.2	53
12	學生 A12	75.3	62
13	學生 A13	68.0	32
14	學生 A14	76.5	37
15	學生 A15	63.1	30
16	學生 A16	74.6	31
17	學生 A17	62.4	47
18	學生 A18	92.6	89
19	學生 A19	77.9	50
20	學生 A20	64.7	48
21	學生 A21	78.2	61
22	學生 A22	82.4	86
23	學生 A23	77.3	54
24	學生 A24	72.0	34
25	學生 A25	77.1	55
26	學生 A26	74.6	41
27	學生 A27	77.3	66
28	學生 A28	72.7	52
29	學生 A29	83.0	77
30	學生 A30	73.9	64

標準差	8.2	19.1
上四分位數	82.4	74.25
下四分位數	74.1	47.3
四分位間距	8.3	27.0
平均分	77.3	59.0
最高分數	93.5	92.0
最低分數	61.0	30.0

13/14 年度			
學號	學生姓名	在 12/13 中三時 的數學分數	中四 延伸數學 分數
1	學生 B1	74.4	27
2	學生 B2	56.4	53
3	學生 B3	77.3	69
4	學生 B4	82.5	95
5	學生 B5	61.0	9
6	學生 B6	70.0	33
7	學生 B7	78.1	34
8	學生 B8	88.8	92
9	學生 B9	82.2	90
10	學生 B10	72.9	26
11	學生 B11	78.5	94
12	學生 B12	74.7	61
13	學生 B13	71.8	60
14	學生 B14	80.7	27
15	學生 B15	89.5	69
16	學生 B16	90.2	100
17	學生 B17	60.7	45
18	學生 B18	66.3	38
19	學生 B19	72.4	45
20	學生 B20	80.7	30
21	學生 B21	68.6	41
22	學生 B22	53.1	14
23	學生 B23	69.8	72
24	學生 B24	67.3	77
25	學生 B25	75.7	46
26	學生 B26	76.8	82
27	學生 B27	91.9	80
28	學生 B28	64.9	32
29	學生 B29	78.1	83
30	學生 B30	73.8	40

標準差	9.6	26.5
上四分位數	80.2	79.25
下四分位數	68.9	33.3
四分位間距	11.3	46.0
平均分	74.3	55.5
最高分數	91.9	100.0
最低分數	53.1	9.0