第四章　　評估

評估的目的

教師大多同意評估應促進學生學習，而評估是學與教周期中重要的部分。評估的主要作用已由提供分數或等級將學生排序，變爲幫助學習的工具。一般來說，評估應能：

- 提供可靠的資料以改善學與教；
- 提供回饋讓學生了解其學習進度；及
- 提供匯報資料。

明顯地，評估包括收集、判斷及理解有關學生學習表現的資料。它可以是進展性評估或總結性評估：

- 進展性評估量度學生的進度，從而找出學生懂甚麼及學甚麼。所得資料可作爲回饋以設計隨後的學與教活動。進展性評估應爲經常及持續進行的活動，以不同方式進行，包括課堂上的觀察及討論，以及檢查學生堂課與家課。
- 總結性評估量度學生在某一時段（如在一個學期或學年終結時）的整體表現。它主要就學生學習表現及進度提供一個全面及扼要的描述。

進展性評估及總結性評估均能達到上述的目的。如要診斷學生在學習上的強項與弱項，定時的評估是必要的。因此，進展性評估在學與教的過程中顯得越來越重要。這概念並不新鮮，教師均會在課堂上經常進行評估。大部份教師都會在課堂上提問、要求學生在黑板或在座位內回答問題、進行討論及組織課堂活動等。這些都是進展性評估的活動。這裏所強調的是資料搜集應該是經常性的，其目的是希望改善及提升學與教的質素。一般來說，評估不應被視爲獨立附加的活動而應被視爲學與教周期中一個不可或缺的部分。

學校評估

學校估評是指在校內推行的所有評估活動。教師可彈性地搜集資料，了解學生的學習成果是否能達致既定目標，並對學生的進度作專業的判斷，從而改善學與教的過程。

高級程度純粹數學科涉及廣泛的學習目標及過程。爲了加深了解學生的學習進度及成果，教師需要向學生進行不同形式及配合學習目標的評估活動，目的是搜集學生的學習顯証。在數學學習中，過程(如解決問題的策畧)及學習成果(如問題的解)同樣重要。並應反映在評估的設計上。不同的評估模式適用於不同的評估目的。教師需要各類型的評估活動以便有機會蒐集、判斷及理解有關學生的學習表現。教師應讓學生了解他們怎樣被評估。以下是一些可以在高級程度純粹數學科中推行的學校評估活動：

- **堂上討論及口頭報告**

  堂上討論及口頭報告是很有效的評估活動。在學與教的過程中，教師與學生（或學生與學生之間）或多或少都會涉及討論、發問及回答問題。堂上討論不但令教師了解學生對有關課題的理解，而且亦給予學生表達他們意見的機會，有助於培養他們的溝通能力。一些適合討論的問題包括：

  - 你能否描述當 x 趨向無窮大時曲綫 $y=\dfrac{x^3}{x^2-1}$ 的變化?
  - 所有收斂序列是有界的。其逆命題是否成立？換句話說，是否所有有界序列都是收斂的？
  - 對於所有在〔a, b〕的 x，若 $f(x)\geq g(x)$，爲何 $\int_a^b f(x)\,dx \geq \int_a^b g(x)\,dx$？
  - 分項分式是甚麼？你能否分解 $\dfrac{x^4}{(x-k)(x^2+k^2)}$ 爲分項分式？
  - 曲綫的漸近綫的定義是甚麼？在曲綫的描繪中，有多少類型的漸近綫？它們的特性是甚麼？
  - 序列 $a_n=(-1)^n(1+\dfrac{1}{n})$ 是否振動？試解釋。

- 已知 $f(x)=x^3$ 及 $f'(0)=0$，是否能判定 $f(x)$ 在 $x=0$ 存在一局部極值？試解釋。

- **觀察學生堂上的學習表現**

觀察學生課堂上的學習表現是重要的評估活動。在發展學生的思維能力（如高階思維能力）及學習態度時，並不易判斷他們的進度及成果，但透過觀察（尤其是長時間的觀察），教師便能清楚知道學生的表現。一些以觀察評估學生的可用準則包括：

- 學生能否解答教師和同學提出的問題？
- 學生能否適當地闡述題解？
- 學生能否解釋如何得到答案及使用甚麼策略？
- 學生的參與程度如何？
- 學生是否提出有意義的問題？
- 學生是否主動提出問題？
- 學生的學習態度如何（例如獨立性、合作性和對工作的堅持性）？

- **堂課及家課**

堂課及家課爲學與教過程中常用的評估工具，目的是幫助學生鞏固數學概念及評估學生的學習表現。堂課和家課應適量，深度宜適中，並應適當地針對課程內的特定目標。例如，評估學生應用定積分來計算平面面積時，便不應給予他們一些需要利用繁複技巧來求積分的練習。同時，習作不宜只局限於常規的數學問題，亦應包括閱讀數學參考書、學生作堂上討論前的預備工作及從網上、報紙或雜誌上尋找資料等。教師在批改堂課及家課時，應給予明確、清晰、具建設性及有鼓勵性的評語、回饋和指出應改進的地方，讓學生知道自己的強項、弱項及進度，從而能令他們知道可進一步改善的地方。

- **專題研習**

專題研習是推動學生自主及自我調節學習的有效學與教策略。它不是取代學習領域內科目學與教的知識，而是提供其他學習經驗，讓學生有多

一些學習空間。通過不同的活動，專題研習能讓學生建立知識、技能、價值觀與態度並結合起來。專題研習能幫助培養學生的共通能力[3]。所以，專題研習是一個很值得善加利用的評估工具。教師應注意學生可以個人或小組的形式做專題研習，視乎該研習的性質。教師可因應以下準則評估學生在專題研習的表現：

1. 對專題的理解
2. 策略和方法的運用
3. 闊度、深度和內容的準確性
4. 表達與溝通
5. 態度。

- **課堂小測驗**

課堂上的小測驗可以作爲一些課題的溫習。從學生的回應可知道他們對課題是否不明白、了解課題的程度、他們的强項、弱項及能力等。教師可因應已教授的課題，提出一些簡單的問題(例如，要求學生計算有兩列相等或兩列成正比例的行列式的值)，教師可從學生的解答評估他們對該課題的理解(例如，要求學生利用基本列運算計算行列式的值，並清楚顯示所有步驟)。課堂小測驗有時更可以口試形式進行。

- **探究活動**

探究活動是課堂活動的一種。教師可透過探究活動，了解學生的解決問題能力。若活動是以小組形式進行，教師更可以了解學生的協作能力。學生在探究過程中的表現可透過觀察來評估。準則包括：

1. 對問題的理解
2. 策略和方法的運用
3. 參與程度和態度

3 該九種共通能力是協作能力、溝通能力、創造力、批判性思考能力、運用資訊科技能力、運算能力、解決問題能力、自我管理能力和研習能力。

- **測驗和考試**

測驗和考試已被廣泛應用爲校內主要的評估。教師在擬定測驗和考試的題目時應留意下列各點：

1. 評估範圍必須恰當，題目形式宜多樣化。
2. 每題應有明確的評估目標。教師在擬題時應經常參考課程的宗旨和目標。
3. 教師應避免只測試學生對基本資料的記憶，應嘗試考核他們對概念的理解、解難能力和高階思維能力。
4. 題目的難易程度應反映學生的能力。
5. 文字要淺易。

教師應在擬題前訂定一擬題計劃及編製答案及評分標準。擬題計劃應清楚顯示所評估學習單位的分數分配。分數的分配要適當，以能反映試卷的目的和重點，以及保證涵蓋的範圍恰當。試題應包含各類形式的問題，如短題目、長題目、結構性題目等，以評估學生在數學各方面的知識。在高級程度純粹數學科中亦應加入一些開放式問題以評估學生的思維能力，包括溝通能力和推理能力。開放式問題着重學生對不大常規情境的理解、推理及應用知識的能力。這類問題更能清楚反映學生所達到的程度。一般來說，開放式問題需要複雜的思考，而答案可能有多個。教師評改學生的答案時，需加以理解及採用多個準則。學生作答時，不能只靠背誦，需要構作本身的答案(例如：構作一收斂於零的序列；構作一不爲零，且它的逆矩陣不存在的三階矩陣)，從而啓發他們的思考及理解能力。學生在這些問題的回應可提供資料向家長、教師及學生本身顯示他們的實際表現。

總括來說，一個平衡的評估方案應包含不同類形的有效評估活動，以判斷能否達到既定的學習目標。

評估的回饋

回饋是評估的一個重要元素。有效的回饋可幫助學生理解在學習過程中應

怎樣踏出下一步、怎樣向前展望及向學生提供鼓勵。回饋亦可幫助教師了解學生的真實表現及預期表現的差距，從而識別他們的强項、弱項和可以改善的地方；同時亦可幫助改善教學。

教師可利用進展性評估的資料作爲調整教學策略之用，並決定在隨後的日常教學中應否加入進一步的鞏固活動或增潤項目。

總結性評估的回饋可提供資料給學生規劃隨後的學習，給教師設計下一學期或學年的教學次序、範圍和深度。這些資料對學校調整高級程度純粹數學科的校本課程的目標和策略是十分重要的。

公開評估

香港的公開考試和校內的評估以筆試爲主。紙筆測試只能評核學生在某一時段的學習成果，如某些知識和概念的背誦及理解。香港考試及評核局爲高級程度純粹數學科課程安排公開的考試，以評估學生就本課程的宗旨和目標所達的水平。公開考試爲所有學生提供一個公平測試的機會，作資格認可及篩選之用。此外，會考年報亦爲學生在考試的整體表現提供分析，爲本課程的學與教成效提供回饋。

高級程度純粹數學科主要是爲有意修讀數學、工程學、科學與科技的學生而設計。修讀本課程的學生須具備中學會考程度的數學知識。

公開考試的評估目標是測試學生對數學基本概念的理解及應用。本科的公開評估形式及詳情可參閱由香港考試及評核局每年出版的《香港高級程度會考考試規則及課程》。