

【學校教育改革系列】

## 理解「理解」：為「理解」的教學

黃顯華

霍秉坤

香港中文大學

教育學院

香港教育研究所

作者簡介

**黃顯華**

香港中文大學課程與教學學系教授

香港教育研究所副所長

**霍秉坤**

香港中文大學課程與教學學系助理教授

© 黃顯華、霍秉坤 2008

版權所有 不得翻印

ISBN: 978-962-8908-22-6

## 學校教育改革系列

學校教育已成為現代人類社會一個不可或缺的制度。每個現代社會均在學校教育方面投放大量資源，同時又以法律規定下一代要接受較長時期的學校教育。因此，學校教育的效能與效率，成為了社會發展及進步的必要條件。隨着全球化及資訊化的經濟體系迅速發展，社會若要維持以至增強競爭能力，就必須不斷改善學校教育制度，甚至要進行改革。

香港社會如何裝備下一代，以迎接二十一世紀的挑戰呢？改革香港學校教育自然就是其中一個重要的課題。香港學校教育的改革應朝甚麼方向走？應實行甚麼改革方案及措施？怎樣歸納、總結及評估改革方案的成效？怎樣分享、傳播及推廣有成效的改革措施？

香港中文大學香港教育研究所出版「學校教育改革系列」，旨在針對以上各種學校教育改革的問題，抱着集思廣益的態度，以期為香港教育工作者提供一片研討的園地。本系列將陸續出版多種與學校教育改革有關的著作，包括研究報告、方案設計、實踐經驗總結，及成效評估報告等。



# 理解「理解」：為「理解」的教學

## 摘要

香港課程改革以「學會學習」為題，強調這是學生學習的主導原則。「學會學習」涉及「理解」。然而，對於「理解」的概念和如何達致「理解」，仍須進一步探討。本文強調必須重視「以理解為目標的教學」，使學生在現有知識基礎上，積極尋找運用知識的機會，並持續拓展知識。首先，本文歸納各種文獻，尋求「理解」一詞的定義，並試圖從建構主義觀點看「理解」這個概念；接着，分析從理解角度進行學習的重要性，並為實踐理解的教學尋求一般原則和應用於各科的處理方法。

## 引言

2001年6月，香港課程發展議會（2001）發表了課程改革文件《學會學習：終身學習，全人發展》，開宗明義提出：「我們的主導原則是要教導學生學會學習，促進他們獨立學習的能力，達到全人發展和終身學習的目的」（頁9）。可是，甚麼是「學習」呢？

最近，一位教師談起自己的學習時說：「當我上學時，我們學了很多，但幾乎甚麼也不理解（understand）。一點也不明白。自己所學的東西跟課室之外的世界〔沒〕有甚麼聯繫。簡直是浪費！」這位教師說得對：知道並不等於理解，知識淵博亦不必然意味所知對自己的生命有任何真正用途或價值。固然，知道是重要的。但正如這位教師所說，若只培養知識其實是在浪費寶貴而有限的教學時間，行政人員和教師應有意識地選擇培養學生的理解能力。「以理解為目標的教學」（teaching for understanding）建基於學

習者現有的知識，它鼓勵學習者積極尋找運用知識的機會，並持續把知識拓展（McFarland & Moulds, 2007, p. 49）。

對基本概念和操作缺乏理解的學生人數似乎大得驚人，若以他們所接受的教育來看，他們理應比較熟悉才對。更甚者是，學生對不少基本概念所發展出的錯誤理解並沒有經過檢驗，因為他們只要懂得運用公式解決課本題目的表面知識，可能已經滿足了標準課程的要求（Nickerson, 1985, pp. 214–215）。

如果這種情況屬實，人們就應理直氣壯地提出：究竟應該怎辦？應如何促進理解？教師該如何判斷學生是否理解某概念？個人該如何判斷自己是否理解某種事物？若看到學生明顯不理解某概念時，教師應如何引發理解？（Nickerson, 1985, p. 215）

本文首先試圖理解甚麼是「理解」，亦即界定「理解」一詞的意義；接着說明「理解」的好處，即是回答為甚麼要去「理解」一問題；最後則分別展示為實現「理解」的一般教學原則和分科教學經驗。

## 理解「理解」

### 「理解」的定義

不少學者都曾提出「理解」一詞的定義。Association for Supervision and Curriculum Development（2000）認為該詞有六個層次的內容：

- 解釋（explanation）—— 為甚麼要做這些？提出理由、理論。
- 闡釋（interpretation）—— 比喻、故事、類比，釋出背後意思，解釋意義，尋找意思和意義的規律。

- 應用 (application) —— 解決問題，把它應用到新的情境，試圖有所創新。
- 觀點 (perspective) —— 從不同角度看事物，用不同方法，遠距離看事物。
- 同理心 (empathy) —— 從別人的角度看世界，設身處地，理解別人的生活、文化、感覺；如果身處相同情境會有甚麼感覺。
- 自覺 (self knowledge) —— 清楚自己所知與不知，了解自己的偏見，能自我評鑑，有自我榮譽感，知道自己如何理解。

雖然上面提出了「理解」的六個層次，但事實上它是很難分層次去檢視，而應整體去理解；「理解」不是要「形式上完成」內容，而是要「深入地展現」真相 (not cover, but uncover)。

Gardner & Boix-Mansilla (1994, p. 200) 認為，「理解」是運用現有知識、概念和技能闡明新問題或意料之外議題的能力。

Perkins (1998, p. 40) 認為，「理解」是運用自己的知識作靈活思考和行動的能力。換句話說，對某個題目的理解是一種「靈活的表現能力」，重點在於靈活性。因此，「為理解而學習」就是學習這種靈活的表現。

Kayser et al. (1999, p. 1) 指出「理解」具有以下特徵：個人能掌握相互關聯的事實和關係所構成的複雜網絡，並能運用它們解釋和預測現象。它包含運用知識和把知識適當應用於多種情境的能力。

Nickerson (1985) 把「理解」描述為將一點一滴知識織成連貫的整體，它可以調整世界秩序，使世事更能預測 (Newton, 2002, p. 3)。

綜合來說，「理解」是將一點一滴知識織成連貫的整體，從而發現這些知識的模式、聯繫、關聯和關係的能力；它亦是把這些知識、概念和技能闡明並應用於新問題或情境的能力。

舉例來說，假若某學生多少「認識」牛頓物理定律，能夠在解答日常課本問題時應用相關公式，老師亦未可深信這學理解牛頓物理定律。但是，假設這學生從日常生活的經驗裏找到能利用牛頓物理定律的例子（如足球隊前鋒需要如此強壯，是要使他們有更強大的慣性），假設他能根據牛頓物理定律對事情作出估計（如幻想一班太空人在太空裏進行雪球大戰，估計他們擲出雪球或被雪球擊中時會發生甚麼事），這表示他基於牛頓物理定律能引發不同的思考任務。所引發的思考任務愈多，老師就愈有把握說學生已對這些定律有一定的理解（Blythe, 1998, pp. 12–13）。

## 理解的變量

理解的變量包括關係要素、關係的本質、理解的層次和解釋四項。

### 關係要素

離開了內容，理解是不可能的；一定要有關聯的內容才有理解。關係要素就是相互關連的內容。這些內容可能是事實、模式、複雜的結構、音調韻律的項目，又或這些要素的集合（Newton, 2000, pp. 23–24）。

### 關係的本質

關係有不同的種類。例如，關係可以是對事物空間位置的描述，亦可以是一種變量對另一種變量的影響。在某些情境中，關係的本質亦表明了理解的目標（Newton, 2000, pp. 23–24）。

## 理解的層次

學生的知識經過一段時間的發展，他們便會校正初期建立的架構，使之更豐富、更廣泛，而他們的理解就會到達一個不同的層次。正如 Zazkis (1998) 所說，「能更好地理解某物意味着在更豐富、更抽象的輪廓中同化它」（引自 Newton, 2000）。在獲取了一系列更複雜、更廣闊的概念後，理解便會有不同程度的發展 (Miyake, 1981, 引自 Newton, 2000, pp. 23–24)。

## 解釋

這是指利用理論和實證研究，使解釋的架構變得更有系統、更能使人感覺和知曉。這樣，便可能提高現在的實踐層次，並用新觀點來發展它 (Newton, 2000, p. 48)。

## 理解的類型概念

Brown & Atkin (1980) 對理解提出了簡單的類型概念 (typology)，認為理解主要分為三類。這三類分別是說明 (interpretative)、描述 (descriptive) 及提供原因 (reason-giving)，大致是回應「是甚麼」、「怎麼樣」和「為甚麼」的問題。說明性解釋跟一個詞或一句話的意義有關，例如「甚麼是生物社會 (biome)?」、「甚麼是小說?」。描述性解釋描述的是過程、架構和程序，例如「硫酸如何形成?」、「句子怎樣才能用得合乎邏輯?」。提供原因的解釋是指在總結世界、動機、責任或價值的基礎上提供原因，包括解釋引發事件的原因 (引自 Newton, 2000, p. 48)。

解釋能有助理解是毋庸置疑的。解釋就是嘗試提供概念性架構，這多多少少跟解釋者想要支持的心智架構 (mental structure) 是平行的。若所提供的概念架構跟所要理解的領域直接相關，它們是同源的 (homologous)；若間接相

關，則它們是類似的（analogous）。實踐中的複雜解釋可能由同源解釋和類似解釋共同構成（Newton, 2000, p. 48）。

### 解釋的概念架構

Mayer（1989, p. 43）認為概念模式有助於理解，他界定概念模式為「意在幫助學習者對所學習的體系建立心智模式的詞語和／或圖表；概念模式強調的是體系中的主要目標和行為，以及它們之間的因果關係」。Mayer 認為好的模式可以使學習者的注意力集中在最重要的資訊上，這有助於建立資訊間的內在聯繫，亦能幫助學習者運用現有知識建構外在聯繫（引自 Newton, 2000, pp. 49–50）。

### 填補解釋的空白

Beck et al.（1991, p. 257）的研究闡明，考慮解釋的先決條件、填補解釋的空白、思量解釋所衍生的結果可以提升理解。他們列出了人們不能在資訊要素間建立聯繫的一些原因（引自 Newton, 2000, pp. 50–51）：

- 背景知識不足
- 參考資料模稜兩可，沒有直接聯繫或關聯不周
- 缺乏有關脈絡的資訊
- 充塞了不相關的事件和觀點
- 概念密度過大

對 Nickerson（1985）來講，理解的關鍵特徵是關聯（connection）。具體地說，理解包含「事實之間的聯繫，新獲資訊和已知資訊之間的相關性，以及將點點滴滴的知識編織成完整連貫的整體」（Newton & Newton, 1999, p. 37）。可以說，關聯是理解的重要元素，其中包括新資訊與舊資訊、背景與事件、事件與事件、事件與觀點、概念與概念、因與果等的關聯。

### 理解的表現觀

將理解視為靈活的表現能力是合理的（Perkins, 1998, p. 42）。然而，為何選擇以表現觀（performance view）而不是行動概要（action schemas）來看呢？

從根本上來說，象徵性觀點（representational view）是嘗試從靈活的表現能力之外辨識出一些東西，它是使這種表現成為可能的某種陳述。可是，一般而言這是行不通的，因為「象徵性」意味着智力模式（mental models），但有時理解卻不需要智力模式。對於那些從智力模式上受益的人，僅僅在腦海中擁有這樣一個模式並不必然引發理解的靈活表現。如果「象徵性」是指行動概要，則它並沒有增添「表現能力」的意義。況且，連通主義研究（connectionist research）表明，沒有行動概要，靈活的表現亦能出現。

儘管理解的象徵性觀點存在這些限制，但並不能因此而輕視智力模式在建構或展現理解的重要性。研究和實踐經驗都能證明，智力模式經常是理解事物的重要部分。然而，「經常」並不表示「永遠」，「部分」亦不能代表「整體」（Perkins, 1998, p. 51）。

### 學習和教學的表現觀

如果將「表現學習」的概念置於中心，以下的普遍原則就能幫助學習者和教師界定「以理解為目標」的學習（Perkins, 1998, pp. 52–53）：

1. 「以理解為目標」的學習主要出現在反思活動，反思具挑戰性的理解問題。
2. 新的理解表現建基於原有的理解和教學環境所提供的新資訊上。

3. 在學習一種知識體系時，需要面對一連串不斷提升理解的挑戰和變化。
4. 「以理解為目標」的學習經常要跟舊有理解表現的整個體系以及與之相關的和形象和形象發生衝突。

以上討論理解，都是以它作為一種特殊的心智活動着眼的，然而亦可以從它做了甚麼（即學習者的外顯行為）來審視（Fodor, 1998, 引自 Newton, 2002）。無獨有偶，Perkins（1994）亦沒有理會腦海裏顯現的是甚麼，而是將理解描述為「運用知識進行靈活思考和行動的能力」（引自 Newton, 2002, pp. 3-4）。

### 理解的表現標準

從一些常識的觀察得出兩種觀點。第一，要判斷一個人的理解，必須要求他做需要理解的事，例如解釋事情、解決問題、給予論據、建構知識。第二，從學習者的回應可以知道他們當前的理解水平，亦明白有可能把理解水平提升。通過探討理解事情時所遇到的挑戰，學習者會理解得更好（Perkins, 1998, p. 41）。

總的來說，理解就是開展一些行動或「表現」的能力，它顯示某人對某主題的把握，並能同時把它推進。亦即是說，他有能力提取知識，並以新的方法運用它。在「以理解為目標的教學」框架中，這類表現稱為「理解表現」或「有關理解的表現」（Blythe, 1998, pp. 12-13）。

### 從建構主義觀點看理解

Perkins（1998）提出的理解概念引出了建構主義的一種觀點，它跟通常聽到的建構主義至少有兩點不同：

1. 建構了甚麼——建構主義要探討的最根本問題是建構

了甚麼。在理解的表現觀下，表現能力取代了陳述的中心地位。學習者所獲得的不僅是一種陳述，更是一種表現能力。運用理解來學習一個課題並非建構一種適合這個課題的陳述，而是圍繞這個課題發展一種靈活的表現能力。事實上，在這裏「建構」一詞並不那麼恰當；與其說學習者建構表現，更恰當的說法是學習者在發展或完成它們（Perkins, 1998, p. 55）。

2. **建構如何進展**——在理解的表現觀下，「發現」只是眾多理解表現的一種，它沒有甚麼特別的重要性。學生即使不通過某種輔助的發現過程，而只是通過某種陳述來學習，繼而以一系列更具挑戰性的問題或活動來強理解，亦可以把牛頓物理定律理解得很好（Perkins, 1998, p. 56）。

總而言之，理解的表現觀產生了一種新的建構主義。它或許可以稱為表現建構主義，因為它強調建立學習者理解表現的整體技能，而不僅是培養陳述的建構（Perkins, 1998, p. 57）。

## 理解的重要

### 為甚麼要理解？

究竟為甚麼要理解呢？眾所周知，不斷重複是把資訊儲存到記憶裏的一種有效方法，雖然它可能比較枯燥乏味，但比起理解會更迅速、更容易。因此，為甚麼不光記着所需的資訊（Newton, 2002, p. 4）而要理解呢？

事實上，在處理某些事情時，每次的方法或原則基本上都是一樣的。例如繫鞋帶，一般來說只要記住如何繫就足夠了。可是，就算是這樣簡單的事情，每次的做法都永遠不可能是前一次的完全重複。理解能夠賦予人們思考和行動的靈

活性，幫助人們對新事件作出適當的反應，增添勝任感和自信心。理解能使人們為自己思考，作出合理選擇，評價別人觀點，並避免遭受剝削（引自 Newton, 2002）。很多人尋求對情境的理解，這種理解可能沒有直接或實際的結果，但過程卻富有創造意義，可以提供內在的滿足感。在實踐對情境的理解時，理解可以在同一時間滿足多種個人需要。它是一種有效而令人滿足的認識方式（Newton, 2002, p. 4）。

只靠講授教學法的教師會面對三個問題。第一個問題是最重要的：即使教師和學生都相信理解正在實現，有些學生仍然不會理解所講的概念；而依賴背誦的考試模式可能使理解永遠不能實現。第二，學生對授課過程感覺乏味，除非教師找到使課堂生動有趣的方法。第三，學生會很快忘記他們所記的東西（White, 2007）。

理解亦能協助進一步學習。舉例來說，Hiebert & Wearne（1996）研究了兒童從一年級到四年級（6至9歲）的數學學習。在最初幾年，教學集中在理解位值和加減法，兒童並沒有學演算法，但他們必須發展自己的步驟，並解釋給別人聽。Hiebert & Wearne 發現，這種理解能幫助兒童了解後來的講授，他們的記憶力提高了，能力增強了，進步亦更快（引自 Newton, 2002, p. 4）。這並不等於說能理解的學生總是在測驗中給出正確答案，因為就算不理解亦同樣可能得到正確答案。理解的好處在於學習新步驟、回答新問題及記憶新材料的速度。雖然理解是件好事，但它掌握在學習者手裏，是否能夠培養呢？

幾乎所有人都同意學生需要對所學有所理解，而不僅記憶事實和數字。商業領導者都支持這樣的目標，因為要在不斷變化、技術迅速發展的時代獲得成功，下屬便需要知道如何學習和思考。政治家亦總是聲稱民主社會的公民不應惟命是從，而應能批判地分析資訊及觀點，以便作出合理和負責

任的決定。過去十年，學習理論已經證明學生並不能從教導式教學中記住或理解得很多。為了理解複雜的思想和探究模式，學生必須邊做邊學，積極改變自己的想法。各學科的教育家頒布的新課程標準均要求學校關注學生的概念發展、創意思維、問題解決及論據建構的能力。與此相仿，測試學生對記憶孤立資訊的多項選擇題亦受到新評估標準的排斥。主張評估應與學習結合的學者們推薦使用更真實、更深入、更基於表現的評估方法，並跟教學結合起來（Wiske, 1998, pp. 2-3）。

### 理解可以提供甚麼？

理解是件好事，可能比記憶更有價值。可是，用心記住內容比理解它們要容易得多，也快得多。那麼，需要費力去理解嗎？理解可以提供甚麼？（Newton, 2000, pp. 6-9）

第一，理解能夠滿足個人的一些需要，尤其是「為甚麼」的問題。舉例來說，人們經常不滿足於僅知道事件 B 發生在事件 A 之後，而好奇心促使他們要弄清楚為甚麼 B 發生在 A 之後。歷史學家 Henry Adams 說過，「我根本不在乎發生了甚麼事，我想知道的是它為甚麼發生了」（引自 Newton, 2000, pp. 6-9）。

第二，理解可以促進學習。除了上文所提 Hiebert & Wearne（1996）進行的一項非常有用的追蹤研究外，Winkle（1986）研究一些 14 歲學生如何學習數學中的三角問題，進一步支持了這個結論。Winkle 比較了「成就」組和「經過理解的成就」組，證明後者處理新問題時有較強的靈活思考能力（引自 Newton, 2000）。此外，在一種完全不同的脈絡中，Minnaert & Janssen（1992）研究比利時的心理系大學生，亦表明了理解對促進進一步學習的作用（引自 Newton, 2000, pp. 6-9）。

第三，能在不同情境中作出靈活反應是難能可貴的。例如，無論是診斷一種疾病，在電子線路中找出缺陷，或對市場發展或人際關係作出回應，都可以因理解而獲益。理解可以使學習者擺脫記憶知識的束縛。如果人的反應固定在某特定情境中，一旦情境改變他就會手足無措。事實上，理解可以把人從僵化的行為和既定的情境中解放出來，使能預見並掌控事件（Newton, 2000, pp. 6-9）。

第四，當資訊愈來愈廉價、愈來愈多時，對何謂「資訊煙霧」（data smog）的理解是難能可貴的。今天，互聯網的使用相當普遍，只要一按鈕就有大量資訊湧入眼簾。大量的資訊很可能欠缺組織，而有些資訊的質量更相當成疑。懂得理解便能幫助整理資訊，把它們分類。當人們需要從這些資訊中提取精華並建構連貫的架構時，由此而產生新的理解的能力亦是一種不可多得的才能（Newton, 2000, pp. 6-9）。

第五，Koestler（1961）曾經把創意描述為「雙重聯結」（bisociation），即是將兩種觀念連在一起以產生另一種觀念。理解事物時，對心智元素之間的關係推理就是這樣的過程。當它確實產生一種新的聯繫或新的架構時，人們傾向於認為這是個重要而有創意的事件。從這個觀點看，創意事件在理解的廣闊海洋中是一顆鮮 的水滴。如果人們珍視創意，並希望培養它，理解及理解的過程是非常重要的（引自 Newton, 2000, pp. 6-9）。

### 「形式上完成」課程？

一般來說，學校的目標是「深入地展現」（uncover）而不是「形式上完成」（cover）課程。當然，理解的最大敵人就是「形式上完成」內容，亦即強迫完成教科書或課程大綱裏的全部內容，只因有這些內容，而不是充分利用時間

從多種角度來展示材料，允許學生以他們感覺舒服、但最終會帶來挑戰的方式接觸這些材料，並以盡可能直接和靈活的方式評估學生是否理解（Gardner & Boix-Mansilla, 1994, p. 203）。以下是這個領域中的一些初步研究發現：

1. 以理解為目標的教育是一種富挑戰性的工作。
2. 如果沒有精心設計的適當方法，就不可能判斷學生是否理解。
3. 很多學生剛開始時可能會畏懼老師要求他們理解，但最終都會由於富挑戰性而倍受激勵。
4. 理解的最大敵人是力求在形式上完成課程。
5. 如果教師自己還沒有機會理解學科材料，他們都要經歷一般人所需經歷類似「理解學科材料」的歷程。
6. 學科結構愈嚴謹，「以理解為目標的教學」愈難實施（Gardner & Boix-Mansilla, 1994, pp. 214–216）。

### 為甚麼需要「以理解為目標」的教學法？

在教育上，社會面臨的主要挑戰至少有四種。第一，保證所有學生的教育權利，而不僅是社會或學術的精英。換言之，教學需要適合所有學生。「以理解為目標」的教學法必須足夠靈活、有足夠吸引力來服務所有學生，適合不同學術程度和成就的學生。它必須能調動學生心智的所有可能性，以便他們將所有天資都用在學校的課業上。此外，它還必須適用於所有科目、所有年級（Perrone, 1998, p. 35）。

第二，設計的課程要既能滿足廣泛認可的標準，亦能回應個別教師和學生的需要。「以理解為目標」的教學法必須提供選擇教學內容及設計課程的指引，使課程能達到質素標準。同時，它必須確認教師是最終的決策者，並支持他們對「教甚麼」、「怎麼教」、「如何得知學生學了甚麼」等教育的根本問題進行持續探究（Perrone, 1998, p. 36）。

第三，要有明晰的學習證據，以便學生和教育工作者為自己的工作負責。將這種要素跟學習歷程檔案聯繫在一起，就能提高學生課業的可見性（raise the visibility of student work），從而形成強而有力的問責形式（Perrone, 1998, p. 37）。

第四，要令社會廣泛接受和欣賞「以理解為中心的教育目標」。沒有一種課程框架能直接對抗根深蒂固的體制架構和文化規範，「以理解為目標」的教學亦不例外（Perrone, 1998, p. 37）。

「以理解為目標」的教學正好能面對上述挑戰，這就是為甚麼要推動這種教學法的主要原因。

### 「以理解為目標」的教學框架

「以理解為目標」的教學框架蘊涵了一種教育取向（approach），旨在幫助教師培養學生能主動靈活地理解事物。新的教育技術令這類教學和學習的發展前景更佳。此外，這教學框架還提供了清晰的架構（structure），使學生學習的方式易於融合新的教育技術。事實上，「以理解為目標」的教學框架和新的教育技術可以說是相輔相成、相得益彰的教育創新，彼此都可以讓教師更容易掌握對方，從而能更有效地促進學生的理解（Wiske, Franz, & Breit, 2005, p. 15）。

儘管人們對教育所期望的最終目標愈來愈有共識，可是，達成這項目標的方法卻不是那麼明確。大多數學校教師仍然雜務纏身，而課程材料、角色示範、標準化測驗指令、教師評估綱要、日常時間表及多年的教學經驗等都強化了傳統的傳遞式教學（transmission-based instruction）。大多數教科書和課程大綱強迫教師傳遞大量資訊，使教師很少有

機會反思科目中重要的概念並探究教學模式。很多已經開始融合專題為本課程的教師都不清楚如何將「動手」的活動跟「動腦」的學習聯繫起來（Wiske, 1998, p. 3）。

## 為實踐「理解」的教學：一般原則

Blumenfeld, Marx, Patrick, Krajcik, & Soloway (1997) 檢討了關於「以理解為目標的教學」的幾個流行觀點。首先，Blumenfeld et al. 提供了相關的背景資料，以描述不同的理論和研究對於各種方法轉變的影響。這些方法都強調學生是理解知識的主要建構者。接着，Blumenfeld et al. 概括地展示及比較一系列融合了知識理解構成要素的計劃，並檢視了值得進一步研究的議題。最後，Blumenfeld et al. 討論推廣這些計劃時所帶來的問題，特別是教師可能面對的困難，並描述培養教師能力以施行「以理解為目標的教學」的一些可行嘗試（p. 819）。

### 甚麼是「以理解為目標的教學」？

過去二十多年，「以理解為目標的教學」模式已從強調知識的傳遞演變成學生自我轉化知識。這種進步是由原來側重教師主導、高度組織性、有條不紊的知識傳遞，變為側重學習者在建構理解中的角色，以及社會環境對建構過程的影響（Blumenfeld et al., 1997, p. 819）。

「以理解為目標的教學」思想已經歷了根本的轉變。過去，着重知識傳遞的方法強調教師行為，由教師建構學習情境、排列所要呈現的資訊，並塑造學習者的反應等。隨着資訊處理方法（information processing approaches）得到認同，側重點便轉移到學生的轉化（transformation）能力上。教師視學生為學習的主要建構者，其工作就是協助學生運用記憶，詳述組織的策略，並更注意學習過程。從近期對

日常學習的研究可以看出，側重點又從個人轉移到社會對學習的影響上去，突顯知識和學習的文化和情境特質。更新的社會建構主義理論堅稱，理解是脈絡化的，並且會隨不同情境而改變。這些情境包括與他人的社交互動、所進行的不同任務、所運用的不同工具，以及能反映思想如何發展及運用的文化脈絡（Blumenfeld et al., 1997, p. 869）。

這種有意義的理解是所有教育工作者都期望自己學生能學會的。然而，要達致這個目標，他們必須回答以下問題：

- 如何激勵更多學習者期望並重視深層理解？
- 哪些講授內容需要運用高層次的理解？
- 如何調適教學以促進學習者達致理解？
- 如何判斷學習者是否理解？
- 如何找到時間進行「以理解為目標的教學」？
- 如何引導學生和教師以理解作為教學目標呢？

要知道，「以理解為目標」的教學框架是一種方法，教育工作者是藉此發展學生的理解，而不是展示表面的知識（McFarland & Moulds, 2007, p. 50）。

## 具體方法

既然理解不可以靠傳遞的方法達成，僅僅告訴兒童某個題目裏存在的關係好像不太能夠引發理解。儘管如此，解釋（explanations）仍然可以起到作用，特別是當需要注意題目的形式和內容時。比如說，像類比或舉例這樣的概念模式可以突出重要之處，並使當中的聯繫更顯而易見（Mayer, 1989, 引自 Newton, 2002, p. 5）。Beck et al.（1991）描述了如何提升解釋的作用，包括關注背景知識、提供資訊以啟動適切的脈絡、澄清事件之間的聯繫、避免含混不清或關係疏遠的關聯，以及避免過分密集的概念等（引自 Newton, 2002, p. 5）。

人們通常會認為問題解決的方法對理解有幫助。可是在實踐時，它可能不起作用，因為兒童可能選擇無目標地工作。況且，它也許能有效解決問題，但未必能有效促進理解（Swelter, 1994, 引自 Newton, 2002）。這種策略不一定要強迫理解，往往缺乏對問題解決過程的支持（Newton, 2002, pp. 5-6）。

類比的基礎是將不熟悉的概念通過跟熟悉物體的比較而為人理解。正是由於這種特性，類比才得以處於理解科學（understanding of science）和在科學中理解（understanding in science）的中心位置（Wallace & Loudon, 2003, p. 557）。當進行「以理解為目標的教學」時，類比的運用看起來似乎有問題，但沒有類比的教學亦同樣有問題。科學只能通過類比來描述，這些類比只能最大限度地代表真實的世界。教師於是會問，運用或多或少都有缺陷的工具，如何協助學生由已知的知識而掌握未知的知識。可惜，學校科學沒能辨別這種缺陷，從而分不清現實與代表之間的界限。學校裏所謂的理解，實際上是根據學習者的年齡和階段而所說的權威類比（Wallace & Loudon, 2003, p. 560）。

這些方法沒有為教師制定出一套針對性的行為，反之只能從中提取出一些概括性的指引，結果是雖然課堂教學與理論相符，但卻可能出現很大差別。教師的角色與一個大師級的工匠相似：他製造一個情境，引導身為學徒的學生到某學科的求知路途和重要概念上去。教師創建環境並為學生選擇探究領域，以便他們投入於查證、解難及運用科技工具輔助探索概念。如此，重點便是話語（discourse）及合作，目的是讓學生能從朋輩及其他掌握更多專門知識的人身上學習。教師可以輔助學習，具體示範認知過程，為學生提供指導，按學生表現作出回饋，分析任務，並在學生變得熟練

時漸漸給予學生更多責任。教師用其他方法評核學生是否理解，而放棄標準的、要求簡短答案的測驗。教學重點在於真實性，在於創造一個環境，讓學生展示已掌握的概念，以及於各科目中利用不同方法（如公開匯報、演示）進行探討。這些都是極具意義的做法（Blumenfeld et al., 1997, p. 869）。

## 心智的投入和教學的方向

### 心智的投入

學習者必須建立心智的聯繫，這需要學習者自己在心智上努力，積極投入要理解的事物。積極的心智投入可以提高學業表現（Ablard & Lipschultz, 1998, 引自 Newton, 2000）。可是，有時人們會誤以為積極等同於身體上的活躍。誠然，能親身投入是好的，因為它經常能促進理解（Nelson, 1986, 引自 Newton, 2000）。然而，只有身體上的活躍並不能保證心智上的努力。雙手積極活動並不一定意味積極的心智活動，亦不一定表示正積極建立合適的聯繫。在實踐工作上的投入並不一定達致理解，而在某些情境下，實踐活動甚至可以阻礙理解（Sweller & Chandler, 1994; Asoko, 1996; Cavalcante et al., 1997; 均引自 Newton, 2000）。不過，教師其實可以協助監督和塑造心智活動。在關注心智的投入時，實踐投入就成為策略之一。當然，由於各人學習方式不同，對某人有效的策略未必對他人同樣有效，因此不可能只有一個策略是最有效的教學方法（Riding & Rayner, 1998, 引自 Newton, 2000）。在實踐時，便需要多種共同支援的策略（Newton, 2000, pp. 46–47）。

所有教師都應該明白：有助理解並不是學習環境的附屬品。學習環境既紛繁複雜又高度融合，不可以拿取部分出來修修補補，而替代某部分時亦必須考慮跟它們嚙合的周邊

部分。再者，「以理解為目標的教學」不僅需要學生心智投入，亦需要教師心智投入。「以理解為目標的教學」一旦成功，對師生雙方都會有巨大的回報（Newton, 2000, pp. 187–188）。

### 有關教學的方向

「以理解為目標的教學」不是一種教學方法，而是一個整體的大方向。只要有助理解，任何合理的策略都可以（Putnam et al., 1992, 引自 Newton, 2000）。很多方法都可以有助理解，而教師可以運用各種方法。比方說，Garnett & Tobin（1988）研究了兩位任教相同科目的澳大利亞教師（教師 D 及教師 G），他們的風格和方法很不相同。兩人在課室裏都能成功協助學生理解，但他們所教的課卻完全不一樣。當然，他們確實有一些共同之處：有很強的專業知識，對所任教科目感興趣，教學經驗很豐富，有一套管理行為的規則，經常能預見問題，以及能使學習者的理解更有成效。在兩人的課室裏，學生都很積極投入活動（引自 Newton, 2000, pp. 45–46）。

D 教師傾向用全班互動的方式。他能辨識必須先備的知識和技能，提出合乎邏輯的框架與清晰的解釋，並結合新知識和舊知識。他能明確展示當前工作的關聯，所設下的問題對學生要求很高，不能只靠記憶來解決。他還很清楚普遍的誤解是甚麼，並能胸有成竹地處理好誤解所在。G 教師則用了很多獨立工作和小組工作的方式。學習者對自己的進度負很大責任，教師只擔當協助者的角色。學生傾向於互相支持，而 G 教師都會與課室內每位學生互動以確保學習恰當。他還傾向於期望學生思考所學知識的潛在用途（見 Newton, 2000, pp. 45–46）。這兩位教師所用方法雖然不同，但按照 Kazemi（1998）的說法，兩人都「強迫」學生進行高階思考。

## 為達致理解的教學策略

### 焦點問題

焦點問題 (focused questioning) 指瞄準一個具體目標的問題。目標要因應教學階段及理解的本質而調節。Yekovich et al. (1991) 陳述了焦點問題和推論的必要條件：必須有相關的、便於使用的先備知識，不然就要提供或建構；必須明瞭關係或者建構關係 (引自 Newton, 2000, pp. 52–53)。

### 強迫性的預見

預見 (prediction) 可迫使學習者關注資訊，為資訊加工，並留心能夠作出預見的模式和關係。理解是回應問題的先決條件。如果已掌握了模式，細節便可以刪除。一般來說，真正重要的是模式、關聯和關係 (Newton, 2000, pp. 54–55)。

### 認知上的鷹架

認知上的鷹架 (scaffolds) 是引導心智過程的架構。焦點問題起到了協助的作用。這種問題的目標是刺激對提出問題時相關因素的思考。往後的問題又重新聚焦，需要在心智上處理眼前的新認知任務 (Newton, 2000, p. 55)。

### 追尋意義

知識的量和質並不相同。人們可能知識豐富，但意義匱乏。理解就是為原本零散的資訊賦予意義。理解是值得追求的目標，它能夠將混亂的心智世界簡化成為一種更可預見、更令人滿意的狀態，同時亦能夠協助進一步學習、回憶知識，使回應 (特別是在新情境中的回應) 變得靈活恰當。當前，資訊廉價，觸手可及，理解可以使資訊更有意義、更易管理 (Newton, 2000, p. 181)。

與其耗盡教師的精力去面對教育改革，不如讓他們先查究自己的信念和實踐，再學習使用更好的策略來培養理解。所有教師都應該知道在他們所教科目的脈絡中，甚麼才是最有意義的學習。由於這樣的概念可能存在於潛意識，教師或許需要通過反思才能知覺。查究信念並不簡單，因為教師很可能會以意識到的、慣常的智慧來回應（Newton, 2000, p. 186）。

Prawat (1989, pp. 319, 326) 認為「以理解為目標的教學」跟傳遞式教學「完全不同」。他辨識了「以理解為目標的教學」的三種特徵：集中、連貫的教學，協商式的互動，以及教師的分析或診斷方法。Talbert & McLaughlin (1993, p. 169) 則強調「以理解為目標的教學」的以下三個核心原則（引自 Wallace & Loudon, 2003, pp. 545–546）：

1. 知識是由學習者建構的概念，因此它處於前備知識、技能、價值觀和信念的脈絡中；
2. 教師作為引導者和學生知識的共同建構者；
3. 課室作為學習者社群，具有共同的目標和標準、互相信任的氛圍以及行為規範，可以支持學生承擔風險，並保持嚴肅學習所需要的努力。

上述各項為達致理解的教學策略並不複雜，而且沒有一定程序，但都與理解有直接關係。

### 強迫理解

教師可以運用不同方法來強迫理解（pressing for an understanding）。上文 Garnett & Tobin (1988) 所描述的兩位澳大利亞教師，儘管課堂教學方法不同，但兩位教師都強迫學生理解，以理解為根本目標，並一心一意達成這個

目標。那麼，是甚麼促成了這種強迫理解呢（Newton, 2002, p. 5）？

強迫理解並不依附於任何單一的教學策略，而是源於教師的關注、傾向和期望，並且可以用多種方式表現出來。強迫理解可能會伴隨着思考過程，以便建構理解，並提供資源，激勵學生投入那個過程（Newton, 2002, p. 5）。

### 以提問來強迫並幫助理解

學習的脈絡既不能強迫也無法幫助理解。兒童的思考有時可能會停滯不前、飄忽不定，也許為他們的心智投入定位會令他們受益。同時，教師亦可能需要監督他們的思考。提問能同時為兒童的心智投入定位和進行監督，並能在提問時施予理解的壓力。有些類型的問題在強迫理解上比其他類型好，如指向關係、起因、效果和原由的問題，能刺激學習者把相關觀點和事實融為一體，這就是理解（Newton, 2000; Seretny & Dean, 1986; Sundbye, 1987; 均引自 Newton, 2002）。要求學習者用他們自己的話來解釋，是促進理解的常用方法，因為它迫使學習者進行心智的聯結，以建構一種回應（Chi et al., 1994, 引自 Newton, 2002）。另外，強迫學習者預測事情往後的狀態，亦可以加強理解（Newton, 1994, 引自 Newton, 2002）。例如「在 2, 5, 11, 23 一串數字之後，下一個數字是甚麼？」這樣的學習任務，就要求學習者對資訊中的關係進行相當細緻的心智加工（Harlen, 1985; McNay, 1993; 均引自 Newton, 2002）。

### 強迫之外

然而，我們不能假設每個孩子都願意運用心智理解事物。是否有動機亦相當重要。Wigfield（1994）認為學習者如何看待學習任務的價值以及他們是否期望成功，是學習行為的根本決定因素。學習任務要有價值，必定要提供學習

者渴望、想要、需要、認為重要的東西。這可能是更長的休息時間、一顆獎勵金星或幾句表揚說話，但亦可能是內在的興趣，以及對任務提供的相關性的理解。相關性未必是兒童能夠明白的東西，但如果明白了，就會很有幫助。如果兒童覺得能夠控制某種學習任務，便可能會更加投入（Deci et al., 1991, 引自 Newton, 2002）。這可以通過靈活調整「做甚麼」、「如何做」來達成。對成功的期盼可能受原有經驗影響，特別是學習者如何歸因過往的成功和失敗。如果學習者覺得失敗的原因是自己無法控制，動機就可能很低。所以學習目標必須清晰、具體，可以達到。如果對期望的學習目標能有示範，可能對學習者會有所裨益。學習者的努力亦應得到獎賞，因為這是他們可以控制的。對於測驗而言，亦應令學習者有積極期望的理由（Newton, 2000）。

Pintrich & De Groot (1990) 在價值和期望之外又加上了情緒。令人丟臉或受屈辱的冒險可能導致學習者拒絕執行學習任務（Ingleton, 1995）。類似的焦慮源自學習任務的複雜性，學習時需要盡量減少受這些情緒的傷害。實際上，學習的目的是發展兒童的心智資源，使他們能夠成功並自願投入到理解的建構之中（Bailin, 1998, 引自 Newton, 2002, pp. 7-8）。

關注學習過程的具體問題可能有助理解。從不可控制的原因裏將失敗的歸因引導出來，動機在這個過程中得以保持（Newton, 2000, p. 183）。

Sternberg (1985) 及 Sternberg et al. (1998) 抓住了強迫理解中分析、創造和實踐的要義：分析包含了探討、判斷、評估、比較、對比和批評；創造包含了發明、發現、想像和假設；實踐包含了實施、利用、運用及尋找關聯等（引自 Newton, 2000）。擁有分析、創造和實踐活動的課程很可能要求學習者關注、辨識知識要素之間的關聯，創造

綜合架構，並在具體脈絡下運用這架構（Newton, 2000, pp. 45–46）。

## 表現取向與學習環境

「以理解為目標的教學」有系統地闡釋了一種對於「理解」的新觀點，稱為「表現取向」。這種觀點跟人們的常識及現代認知科學的一些來源是一致的。簡單來說，根據「表現取向」所指，「理解」是指有能力就一個主題進行一系列引發思考的活動，例如解釋、尋找理據及例證、歸納、運用、類推，以及用新方法表達同一主題（Blythe, 1998, pp. 12–13）。

在「以理解為目標」的教學中，了解學習者的情況是極其重要的，因為它能夠使教師超越單純的知識傳遞。教師需要有當前學生對科目內容理解的資訊，以便促進學生對科目的概念轉變和靈活理解。教師必須透過學習者來審視科目內容，亦必須透過某一具體學科的視角來闡釋學習者的意見、問題和活動。

「以理解為目標」的教學還需要新的課室管理策略。促進學生積極學習的常規和活動，根本不同於那些伴隨教師傳遞資訊和學生複製信息的規則和活動。教師和學生在課室的角色亦不相同。在「以理解為目標」的課堂裏，學生彼此合作，願意嘗試新思想，師生之間又緊密互動。學生之間需要交談，亦需要跟教師交談（McLaughlin & Talbert, 1993, p. 3）。它要求教師對課室文化、學生參與模式、信任和接受水平，以及權力和地位等都保持觸覺。教師的作用遠遠超越了創造一個「有秩序的環境」，而是建構一種環境，其中學生的思想得到尊重，所有學生都能積極參與，而且心智上的冒險活動成為一種常規（McLaughlin & Talbert, 1993, p. 4）。

在學習環境中，有很多變量可以影響學生的學習成果，但學習評估的影響卻很廣泛。第一，它傳遞給學生「甚麼是有價值的」，不管教師或其他人怎樣說。第二，它可以量度成功，藉此塑造學生的學習動機。第三，它對學生的自尊和自我價值是一種威脅，可以引發負面情緒，使好的表現不可能出現（Newton, 2000, p. 183）。

MacAulay（1990）表明課室環境應該是積極向上、富有成效的。Newton（2000）則建議課室環境的各方面應得到持續監督和回應，例如教師需要在課堂進行期間估量學習的質素並迅速回應，以免課堂失去方向。

## 行動計劃的基礎

不管對有經驗的教師還是沒有經驗的教師來說，以下問題的答案都可以作為行動計劃的基礎（Newton, 2000, p. 185）：

- 自己理解這個課題嗎？
- 課題中需要理解的是甚麼？
- 為甚麼對學習者有價值？
- 在這脈絡下怎樣才算是理解？
- 我會怎樣設定學習情境？
- 我會如何突顯這個課題的價值？
- 我會如何帶出有關這個課題的知識？
- 我會如何帶出學習的概念？
- 我會怎麼處理我的發現？
- 學習事件的順序應該是怎樣的？
- 課題各部分是否都提供了積極的心智投入機會？
- 指導工作受控制的程度如何？
- 理解在哪些過程可能需要支援？
- 支援會以甚麼形式出現？

- 學習者在學習時是否有自主的機會？
- 我會如何增加學生展示成功學習例證的機會？
- 例證應該早些或者經常在課堂上出現嗎？
- 學生在情緒上出現反效果應如何控制？
- 應如何評價學習？
- 應如何減低把失敗歸因於不可控制原因的危機？
- 對於學習環境，還有哪些方面需要考慮？
- 對於以上問題，有哪些可以組合起來考慮，令目標能以更經濟的方式完成，或者可以互相促進目標的達成（mutual reinforcement）？

### 「以理解為目標的教學」研究

對以理解和更高層次思維的運用為目標的教學，已經在大多數科目中試驗成功。更令人鼓舞的是，這些試驗的分析結果已經辨識出一套普遍適用於大部分科目的原則和實踐方法。綜合各試驗計劃的成果，「以理解為目標」的科目教學應該包括以下幾點：

1. 課程設計是為了使學生具備在學校內外都同樣有用的知識、技能、價值觀和性情。
2. 教學目標強調通過實踐發展學生的專門知識，着重對知識的概念理解、對技能的靈活運用。
3. 課程的廣度和深度互相平衡，內容雖然有限，但得到充分發展，以培養概念理解。
4. 內容是圍繞有限但有影響力（powerful）的概念（基本理解和原則）而組織起來的。
5. 教師不單要呈現（present）信息，亦要輔助學生，回應他們為學習付出的努力。
6. 學生不單要吸收或複製輸入的資訊，亦要主動理解和建構意義。
7. 以學生對課題的既有知識作為教學起點，並在必要時刺激概念的轉化。

8. 活動和功課應具備問題解決或批判性思考的特徵，重點不應只在記憶或複製資訊。
9. 高階思維技能不是以一門獨立的技能課程來教授，而應在科目內容知識的講授過程中發展；學生需要通過批判性思考、創造性思考來解決問題或作出決定，以將課堂學習與日常生活聯繫起來。
10. 教師在課室內創造一種社交環境（可以稱之為學習社群），特點是通過話語和對話來促進理解。

「以理解為目標的教學」需要「完整的」課程，意思是說，所要處理的內容寬度必須有限，才能允許對所涉內容的深度講授，以便包括對內容的高階思維（Good & Brophy, 2003, pp. 420–421）。

教師若着重學生的理解，他們除了傳遞資訊和示範技能的運用外，亦會圍繞內容建構大量對話。他們用問題刺激學生去處理和反思內容，辨識主要概念之間的關係和涵義，對它們進行批判性思考，以求在解決問題、作出決定或進行其他高階思維時用到它們。這些話語或會以快速提問和簡短回答的方式進行，或會以詳述事實的形式進行，但更重要的是會對一些核心問題作持續深入的探討。在這個過程中，學生要作出解釋、預測，討論問題的其他解決辦法，又或思考內容的涵義和運用方法。有些問題可能存在很多具說服力的答案，另一些則需要學生互相討論或者辯論（如關於解決問題方案的相對優勢等）。除了提出問題和提供反饋之外，教師還要鼓勵學生解釋或詳細闡述答案，以及評論其他同學的答案。同時，教師亦要充分把握學生評論或問題中出現的「可教時機」（teachable moment）（Good & Brophy, 2003, p. 421）。

通過在實際情境中運用知識，技能亦得以整體地教授，而不是孤立地實踐。這樣，閱讀技能的實踐多體現在閱讀和

詮釋延伸課文的課堂上，寫作技能的實踐多體現在需要真實寫作的活動上，數學技能的實踐多體現在解決問題的應用能力上。此外，技能亦作為一種適應具體目的和情境的策略來講授，重點在於示範所包含的認知和元認知構成要素，解釋必要的條件知識（這些技能何時用、為甚麼用）。這樣，學生就接受了何時及如何運用技能的講解，而不只得到運用技能的機會。

常見的習題簿和體現課程的測試都集中在對事實、定義和支離破碎的技能的識別和回憶，跟它們相比，「以理解為目標的教學」活動、功課和評估方法則綜合了更廣泛的任務。課程組成部分或單元的計劃以達到責任逐漸過渡為目的，將管理學習活動的責任逐步由教師過渡給學生，以回應學生對課題不斷增長的專業知識。課堂和活動的計劃都由整體課程目標引導（就需要發展的學生能力而言），評估的重點則放在為達致這些目標而取得的進步上（Good & Brophy, 2003, p. 422）。

「以理解為目標的教學」的很多版本都是傳統方法的變體，都在於首先建立知識基礎，然後再轉移到更高層次的活動。但是，亦有很多其他版本的探究模式一開始就把學生置於運用或問題解決的脈絡中，然後在學生建構理解和建立聯繫時再輔助他們。這種專題研習的學習方法和 Collins & Stevens（1983）運用問題來建構課室話語的策略就是兩個例證。大多數探究模式都是很久之前 Dewey（1910）介紹的模式的變體，它強調使學生投入於提問或問題之中，就可能的解決方法收集意見，然後探討建議的相對優勢，並通過協商尋求一致的暫時性結論（Good & Brophy, 2003, p. 422）。

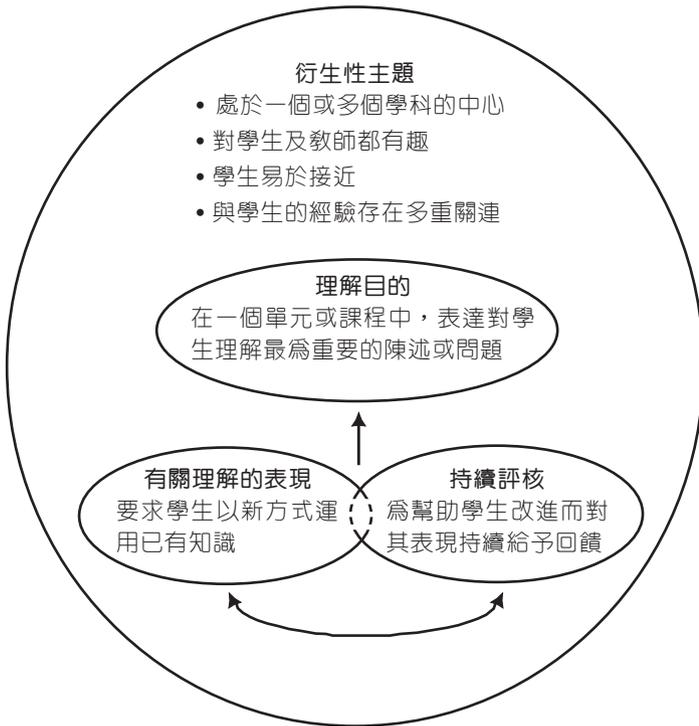
### 為實踐理解的教學架構

Blythe（1998）制定了一個為實踐理解的教學架構

（見圖一），這個架構包括四個意念：衍生性主題（generative topics）、理解目的、有關理解的表現、持續評核。

衍生性主題有若干主要特徵：處於一個或多個學科或領域的中心，學生易於接近（有很多資源可供學生使用），主題跟學生校內外的經驗存在多重關連，以及學生和教師都覺得主題有趣（Blythe, 1998, p. 18）。

圖一：「以理解為目標的教學」架構



資料來源：參考 Blythe (1998, p. 9)。

理解目的有單元及課程兩個維度。單元維度的理解目標是描述老師期望學生從一個具體的衍生性主題的課業中所能學習的東西。課程維度的理解目標又稱概括性理解目標，貫穿探究的中心議題（throughlines），指的是老師期望學生在整個學期課程的課業中所能學到的東西。這兩種目標通常都以象徵或問題的方式來表述（Blythe, 1998, p. 36）。

有關理解的表現對於發展理解來說是核心的，因此需要跟理解的目標緊密聯繫。單元或課程由起始到終結，學生都應投身於理解的表現，以展示和發展他們的理解（Blythe, 1998, p. 21）。

持續評核是在「以理解為目標的教學」架構下的評核、回饋和反思過程。學生需要有評核的標準和回饋，並有機會在整個指導過程中反思。評核的目的是要做到為理解而學習（Blythe, 1998, p. 22）。回饋包括從教師、朋輩或是自我評估而來的回饋。教師有時可提供評核的標準，有時亦可讓學生參與發展這些標準。儘管持續的評核可以有很多合理的進路，但有些基本要素卻是不變的，例如：公開的標準、有規律的回饋，以及在整個學習過程中持續不斷的反思（Blythe, 1998, p. 22）。

總而言之，這四個概念描述了「以理解為目標的教學」架構中的一些核心要素。當然，這些概念並沒有囊括所有影響學生理解的因素，諸如課室結構及師生關係等（Blythe, 1998, p. 22）。

### 「以理解為目標的教學」架構運用的新技術

網絡系統的技術，包括電子郵件和萬維網（World Wide Web），為學習者提供工作反思、跟課室之外同行

合作的多種途徑。數以萬計的網上教育項目使學生和教師積極投入合作探究及創新社交行為，從而可以幫助學生發展對自己及其他文化的深層認識。目前，具備超連結和多媒體網址、電子郵件和電話會議功能的網絡系統已經出現。任何資源只要能幫助學生推測、思考、分析、解釋，以及展示他們所理解的東西，都可以應用（Wiske et al., 2005, pp. 15-16）。

## 為實踐「理解」的教學：分科教學

### 不同科目的例子

Adejumo (2002) 扼要 述了提高學校藝術教學和理解的五種方法，包括：談論藝術，運用分散教學促進固有知識的轉化，讓學生以視覺藝術模特兒的形式接觸專家，協助學生直接觀察藝術家及其真實作品，以及通過夥伴關係尋找專業人士和組織的支持。

Derry, Wilsman, & Hackbarth (2007) 的研究是「支持從算數過渡至代數的推理」這一特別問題的一部分。研究考查了對比案例活動的運用，以深化教師對代數思想和教學的理解。代數單元 (algebraic module) 工作坊的樣板活動以智力分析為基礎，這些分析是由對比案例教學設計的認知研究文獻中推導出來的。此外還有對轉化的認知研究文獻知識、類比學習和個案學習等。研究結果顯示，活動確實提高了教師三方面的能力：理解和比較不同解題方法，總結表述和策略，以及參照數學和代數思想的優勢或價值。

Empson (2003) 展示了對小學一年級數學班兩名低成就學生經驗的分析，該班的教學是以理解為導向的。通過結合互動社會語言學 (interactional sociolinguistics) 和發展性任務分析 (developmental task analysis) 的框架，考查

了這兩位學生參與有關分數的課室話語的本質。講授前和講授後的訪談、學習檔及課室互動的分析表明了這種學習的機制。Empson 認為有三項主要因素造就了這兩位學生的成功：運用可以引發學生已有理解的課業；創造不同的參與框架，使學生獲老師視為有相當的數學能力；經常提供增強身分意識的互動。

Feldman (2002) 分析了在美國科學教育課程改革下中學教師的參與情況。所有參與的教師都同意在他們的課室內實施改革課程，但他們實施該課程的水平卻非常不同。Feldman 回顧了多個有用的觀點（知識基礎，實踐推理和反思實踐，社會文化觀點），以分析這些教師的行為。Feldman 接着發展出第四種觀點：教學是生命存在的一種形式，教師是沉浸在教育情境中的意義追求者。

Geelan, Wildy, Loudon, & Wallace (2004) 考查了澳大利亞柏斯市一所高中某班的物理教學情況。數據收集的方式有課堂觀察、對五位學生的焦點小組訪談、對課室教師的訪談，以及對學校其他物理教師、該班學生及其家長的問卷調查。研究結果表明，儘管教師很投入，其課室實踐豐富多樣且展現了教師本身高水準的能力和知識，它們跟「以理解為目標的教學」文獻中所規定的實踐種類看起來仍不相同。不過，證據顯示，這班學生對物理的理解得到了高水準的發展。

Girod, Rau, & Schepige (2003) 考查了以科學思想中的美學理解為目標的教學。參與者是美國中西部一所城市學校四年級兩個班的 56 位學生，測試班以美學理解為目標而教授，控制班以概念理解為目標而教授。結果表明，測試班所用的教學策略在協助美學理解方面是有效的。此外，結果亦證明了測試班學習經驗的質素。

Gould (2000) 考察了職前教師在教師教育方法入門課中對「以理解為目標的教學」的主要概念的轉變。數據從 16 個學習歷程檔案 (portfolio) 收集，學生在檔案裏運用比喻來描述他們對於教學的信念。結果顯示，通過運用比喻，在完成課程後參與者的教學概念變得更豐富、更廣闊了。

要注意的是，並非所有在同一脈絡中發展出的理解都是相同的。兒童主要通過文化適應的過程來學習適合特定脈絡的理解。Newton & Newton (1999) 從幾方面考察了 10 歲兒童對理解的想法。結果顯示，他們接受一般理解的觀點，但如果沒有他人協助，他們無法區分不同學科的理解類型。因此，在課程計劃中要明確關注文化適應，這對兒童可能更有裨益 (Newton & Newton, 1999, p. 35)。

### 比較沒有障礙和有輕微障礙學生的理解

Ferretti, MacArthur, & Okolo (2001) 曾進行一項研究，探討沒有學習障礙和有輕微學習障礙的五年級學生的理解情況。這兩組學生參與了歷時八星期、有技術支持的專題研習，研究了美國 19 世紀的西進運動。為了支持學生的理解，研究員用 事的框架建構了三組移民的經歷。在研究過程中，學生分析了一手和二手資料，以理解這些移民的經歷。在分析資料之前，教師就所得證據中存在的偏見主導了一次討論，這些偏見會影響歷史文獻的可信度。學生就一組移民的經歷以多媒體形式匯報，並將他們的工作在同學和家長面前展示出來。量化分析的結果顯示，這些研習增進了學生對西進運動時期的知識，提升了他們對歷史內容和歷史探究的理解，增強了他們作為學習者的自我勝任感。就知識的增長和對歷史內容理解的提升來看，有學習障礙的學生比起沒有學習障礙的學生，進步並沒有那麼大，但在學習者自我勝任感的增強和對歷史探究理解的提升方面，兩組學生都有

很大進步。質化的觀察顯示，雖然教師和學生都面對繁重的課程要求，但這次專題研習無疑帶給所有學生有意義的學習機會。

## 比較人文學科和實驗科學學生的理解

Gardner & Boix-Mansilla (1994) 曾經指出，不同的學術領域，如人文學科和實驗科學，不僅有不同的科目內容，而且還有不同的分析風格、解決問題的方法和呈現證據的方式。這些領域對「理解」概念的本質是不同的。對於同一事件，歷史的解釋與科學的解釋並不相同。Gardner & Boix-Mansilla 補充說：「有效教師應該幫助年輕人明白在不同領域中，甚麼是原因，甚麼是結果，甚麼是資料和解釋，當中語言和論述的運用等都不相同」（引自 Newton & Newton, 1999, p. 36）。

### 「以理解為目標的教學」的一些不確定因素

Wallace & Louden (2003, p. 545) 運用詮釋研究週期 (hermeneutic research cycle)，辨別了對「以理解為目標的教學」的理解中存在的一些不確定因素，並以科學科教學中三個解釋的個案研究 (interpretive case studies) 的文獻和教學片段討論這些不確定因素。Wallace & Louden 考慮的問題主要有三：「以理解為目標的教學」是一種方法還是一種教學結果？專業語言會干預理解還是建構理解？類比教學 (teaching with analogies) 促進了哪種理解？Wallace & Louden 在結論中討論了四個問題：教師在「以理解為目標的教學」中所面臨的困難何在？科學科的學校情境脈絡是甚麼？教師轉變的本質為何？對成功的「以理解為目標的教學」案例是否有必要作詳盡的闡述？

Wallace & Louden (2003) 的目的是在科學科教育領域，探究「以理解為目標的教學」的不確定因素，特別是

教學方法、教學脈絡、語言結構和解釋性架構等方面。因此，Wallace & Louden 檢視這些因素的相關文獻，並分析了三位經驗豐富的科學教師的教學片段，發現這些教師都嘗試在實踐中引進建構主義教學策略（p. 546）。研究發現，在學生眼中，脈絡（如考試）對決定何謂理解起着舉足輕重的作用。儘管科學教育社群是否對各種形式的理解作出相同評價還有待商榷，但是一般都認為理解有不同形式。有些形式可能有利於「主動的」學習／教學策略，有些形式則更有利於「傳遞式的」策略。因此，選擇哪種策略才適當，並不總是那麼清晰的（Wallace & Louden, 2003, p. 551）。

## 結 語

若要「以理解為目標的教學」這新概念得到廣泛接受，就必須將注意力集中在協助教師改變慣常的工作方式上。專業發展的新嘗試表明教師與研究者彼此協作的重要性，並有必要運用實踐與反思的循環往復以改變教師的做法。此外，教師的轉變需要長期和不斷的努力，並要得多方面的支持，包括互動多媒體科技。科技系統要建基於建構主義的概念：通過提問並使用不同資源（包括學生及教師的錄像、錄音及文字記錄等）來回答問題，掌握教學及學習上的新思維，並處理執行上的問題。這些系統是為合作運用而設計，包括鷹架式（scaffolding）學習（Blumenfeld et al., 1997, p. 870）。

現時學校對學生和教師的典型期望和規範，都以細緻而明確的方式限制了「以理解為目標的教學」。假如缺乏同事或行政人員的支持，教師在實踐上便受到根本的限制。「以理解為目標的教學」跟行政人員所習慣評估和監督的那些教學和學習活動不同，它要求教師自己成為學習者，不斷觀察自己的實踐，更新自己的內容知識和教學法知識。可是在現有規範下，作為專業成長和責任的中心假設，

「需要改進」是教師評估表上的污點。教師如何能夠承認他們需要更多知識，並願意暴露他們教學法中的不確定因素呢 (McLaughlin & Talbert, 1993, p. 5) ?

### 參考文獻

- 課程發展議會 (2001)。《學會學習：終身學習，全人發展》。香港：課程發展議會。
- Adejumo, C. O. (2002). Five ways to improve the teaching and understanding of art in the schools. *Art Education*, 55(5), 6–11.
- Association for Supervision and Curriculum Development. (2000). *Understanding by design* [Video recording]. Alexandria, VA: Author.
- Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Patrick, H., Krajcik, J., & Soloway, E. (1997). Teaching for understanding. In B. J. Biddle, T. L. Good, & I. Goodson (Eds.), *International handbook of teachers and teaching* (pp. 819–878). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- Blythe, T. (1998). *The teaching for understanding guide*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Collins, A., & Stevens, A. (1983). A cognitive theory of inquiry teaching. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 247–278). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Derry, S. J., Wilsman, M. J., & Hackbarth, A. J. (2007). Using contrasting case activities to deepen teacher understanding of algebraic thinking and teaching. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 301–329.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston: Heath.
- Empson, S. B. (2003). Low-performing students and teaching fractions for understanding: An interactional analysis.

- Journal for Research in Mathematics Education*, 34(4), 305–343.
- Feldman, A. (2002). Multiple perspectives for the study of teaching: Knowledge, reason, understanding, and being. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1032–1055.
- Ferretti, R. P., MacArthur, C. D., & Okolo, C. M. (2001). Teaching for historical understanding in inclusive classrooms. *Learning Disability Quarterly*, 24(1), 59–71.
- Gardner, H., & Boix-Mansilla, V. (1994). Teaching for understanding in the disciplines — And beyond. *Teachers College Record*, 96(2), 198–218.
- Geelan, D., Wildy, H., Louden, W., & Wallace, J. (2004). Teaching for understanding and/or teaching for the examination in high school physics. *International Journal of Science Education*, 26(4), 447–462.
- Girod, M., Rau, C., & Schepige, A. (2003). Appreciating the beauty of science ideas: Teaching for aesthetic understanding. *Science Education*, 87(4), 574–587.
- Good, T. L., & Brophy, J. E. (2003). *Looking in classrooms*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gould, L. (2000). Changes in preservice teachers' schema for understanding teaching. *Action in Teacher Education*, 21(4), 90–100.
- Ingleton, C. (1995). Gender and learning: Does emotion make a difference? *Higher Education*, 30(3), 323–335.
- Kayser, D., Vosniadou, S., Nedellec, C., Saitta, L., Tiberghien, A., & Zucker, J. D. (1999). General overview. In D. Kayser & S. Vosniadou (Eds.), *Modelling changes in understanding: Case studies in physical reasoning* (pp. 1–14). Oxford: Pergamon Press.

- Kazemi, E. (1998). Discourse that promotes conceptual understanding. *Teaching Children Mathematics*, 4(7), 410–414.
- MacAulay, D. J. (1990). Classroom environment: A literature review. *Educational Psychology*, 10(3), 239–253.
- McFarland, M. A., & Moulds, P. (2007). Leading, learning, and teaching for understanding. *Principal Leadership*, 7(9), 48–51.
- McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (1993). Introduction: New visions of teaching. In D. K. Cohen, M. W. McLaughlin, & J. E. Talbert (Eds.), *Teaching for understanding: Challenges for policy and practice* (pp. 1–10). San Francisco: Jossey-Bass.
- Newton, D. P. (2000). *Teaching for understanding: What it is and how to do it*. London; New York: Routledge/Falmer.
- Newton, D. P. (2002). Helping children to understand. In L. Newton (Ed.), *Teaching for understanding across the primary curriculum* (pp. 3–11). Clevedon, U.K.; Buffalo, NY: Multilingual Matters.
- Newton, D. P., & Newton, L. D. (1999). Knowing what counts as understanding in different disciplines: Some 10-year-old children's conceptions. *Educational Studies*, 25(1), 35–54.
- Nickerson, R. S. (1985). Understanding understanding. *American Journal of Education*, 93(2), 201–239.
- Perkins, D. (1998). What is understanding? In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: Linking research with practice* (pp. 39–57). San Francisco: Jossey-Bass.
- Perrone, V. (1998). Why do we need a pedagogy of understanding? In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: Linking research with practice* (pp. 13–38). San Francisco: Jossey-Bass.

- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40.
- Prawat, R. S. (1989). Teaching for understanding: Three key attributes. *Teaching and Teacher Education*, 5(4), 315–328.
- Wallace, J., & Louden, W. (2003). What we don't understand about teaching for understanding: Questions from science education. *Journal of Curriculum Studies*, 35(5), 545–566.
- White, C. S. (2007). Levels of understanding — A guide to the teaching and assessment of knowledge. *Journal of Education for Business*, 82(3), 159–163.
- Wigfield, A. (1994). The role of children's achievement values in the self-regulation of their learning outcomes. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 101–124). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wiske, M. S. (1998). Introduction: The importance of understanding. In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: Linking research with practice* (pp. 1–9). San Francisco: Jossey-Bass.
- Wiske, M. S., Franz, K. R., & Breit, L. (2005). *Teaching for understanding with technology*. San Francisco: Jossey-Bass.

## Understanding Understanding: Teaching for Understanding

WONG Hin-wah & FOK Ping-kwan

### *Abstract*

The curriculum reform in Hong Kong, labeling as “learning to learn,” emphasizes this kind of learning as the guiding principle of student learning. “Learning to learn” involves “understanding.” However, the concept of “understanding” and how to attain understanding need further exploration. This paper stresses the importance of “teaching for understanding,” aiming to let students learn from their prior knowledge, and actively seek opportunities to apply these knowledge for its continuous broadening. Firstly, this paper tries to come up with a definition of the concept “understanding” from various literature and view the concept from the perspective of constructivism. Then, it explores the importance of learning through understanding, and investigates the general principles of “teaching for understanding” and its application in various subjects.