數學　M01 / M07

範疇：　度量

題目：　小一及小二的「時間」概念──從了解學生能力到發展教學策略

講者：　周偉志先生（高級學校發展主任）
陳家祺老師、趙思立老師（李陞大坑學校）

背景

李陞大坑學校的生源主要為非華語學生，學生以英語為學習數學的語言。學校在數學科的發展方向強調建立學生清晰的數學概念，因清晰的數學概念乃有效學習數學的重要基礎。學校亦十分重視照顧不同能力學生的學習需要，透過多元化的教學策略，協助不同能力的學生建立清晰的數學概念。

在小一及小二的「時間」單元上，老師選取了當中教學重點，細心分析有關之概念及技巧，把內容重新組織，安排在第一學習階段的不同年級中，循序漸進及由淺入深地施教。過程中，老師共同設計有效的教學策略，讓學生能從具體到抽象地建構概念，也配合生活化的情境，使學生更易於理解教學內容，並在教學中加入解難元素，以提高學生的學習動機。

小一及小二有關「時間」的學習重點

在小學數學課程指引（香港課程發展議會，2000）中，小一及小二有關「時間」的課題，內容包括：「時」、「分」、「年」、「月」、「日」和「星期」，老師特別處理了有關「時」和「分」的教學內容，當中涉及的重點如下：

小一：時間（一）

- 認識「時」
- 以「時」報時
- 以鐘面報時

小二：時間（二）

- 認識「分」
- 以「時」和「分」報時
- 以「分」為單位，量度活動所用的時間
- 以「小時」和「分」報告活動所用的時間
- 以鐘面及數字鐘報時

「時間」概念的分析

時間概念對於很多初小學生來說都是較難掌握的，甚至有研究顯示很多學生到了十歲仍

未能清晰地了解時間概念（Chinn & Ashcroft, 1998）。Leushina（1991）也認為時間概念是抽象而非具體的，它具有持續性、不可逆轉及不能觀察的特性。Piaget（1969）把時間概念分為物理時間（physical time），即受外界刺激（如運動及視覺）所產生的經驗而發展的概念；另一為心理時間（inner time），指由心理及情緒所影響而產生對時間的感覺。Friedman（1982）的分類和 Piaget（1969）的相似，他將時間概念分為經驗時間（experiential time）、邏輯時間（logical time）和慣用時間（conventional time），經驗時間是對事件的次序及期間的主觀經驗，與心理時間相似；邏輯時間與物理時間相似，指由理解及推理而產生的時間概念；慣用時間則是社會上共同制定的時間標準單位，例如：「時」和「分」。

由經驗時間到邏輯時間，再到慣用時間，可理解為學生把時間概念具體化的學習歷程，雖然很多老師都會設計活動讓學生經歷經驗時間及邏輯時間，但小學數學課程指引的學習重點主要為建立學生慣用時間的概念，即以標準單位顯示及量度時間，並把概念應用於生活範圍及解決相關問題。要達致理解及應用慣用時間的概念，學生要先掌握當中有關連的數學概念，例如：順序、等距、時間單位、時刻及時段，因此時間概念本身為抽象的，同時存在一定的複雜性。

慣用時間的概念雖然抽象及複雜，但可透過兩個學習工具來理解及掌握，即「鐘面」及「時間線」。透過鐘面，學生可具體地從「時針」和「分針」向順時針方向轉動的特性來了解時間的順序概念，亦可從鐘面上的刻度了解如何把時間量化並劃分為等量或等距，而從時針和分針的聯動中了解「時」和「分」等時間單位的關係。至於「時刻」及「時段」，則可透過「時間線」理解當中的概念及概念間的關係，「時間線」指在數線上標示時間，而時間之間則為時段，Scott（1997）認為兒童隨著年齡增長，會從認知層面形成心智的時間線（mental time line），即理解兩端時間距離的長短概念，Friedman（2007）亦指出時間有其線性的特性，線上的點表示「時刻」，點的位置有其序列性、重複性及持續性，而點之間則為時間量（即時段），因此時間線能配合學生的認知發展讓他們理解及應用「時刻」及「時段」的概念，是學習時間的有效學習工具。

「時」和「分」的學習表現

老師在研討這課題時，深入分析了「時間」的概念，並歸納出幾方面的學生表現，期望透過有效的教學策略，使學生能穩固地掌握當中的概念及技巧，有關的學習表現如下：

有關「時」和「分」的學習表現

- 從鐘面中報時及寫出時間
- 撥動鐘面到指定時間
- 繪畫鐘面到指定時間
- 找出「開始時間」、「時段」及「結束時間」

老師在設計教學時，期望能讓學生循序漸進地逐步掌握不同的技巧，層層而上地建構及鞏固當中的概念，並且配合學生在不同年級的能力及經驗進行學習，故此在「報時、寫時間、撥鐘面及畫鐘面」方面，小一學生只需處理「正時」及「半時」的情況，而小二則會涉及「時」和「分」；在找「開始時間、時段及結束時間」方面，很多學生均感到學習困難，學校主要以時間線作為學習策略，雖然學校在小二時才教授有關內容，但為了讓學生在小二時能較易掌

握當中技巧，學校在小一時已初步引入時間線的概念，但只涉及時間的次序而不涉及時段等問題，而在小二處理有關問題時，也只涉及「不進時」及「不退時」的情況，更不會跨過上午或下午，涉及「進時」及「退時」的情況則會留待小三時才處理，小三時也會嘗試配合「24小時報時制」的概念，處理有關跨過上午或下午的問題，但仍不涉及跨日等較艱深的題目。

教學策略的實踐

老師在分析了課題的概念及根據學生的能力設定了期望表現後，便共同設計教學策略。老師透過多元化的教學策略協助他們建立清晰的數學概念，亦考慮到學生有不同的個別性及能力上的差異，故構思教學時融入了一些照顧學習多樣性的元素。首先，了解到不同學生在學習時會偏向不同的模式，老師在教學時除了透過語言及文字讓學生理解及表達概念外，也讓他們多作實物操作，以增加他們的動手經驗，並配以圖像，使他們能從視覺中具體地理解概念。此外，老師除了按學生的能力，讓學生分階段達到不同的成效指標，亦細緻分析學生的學習難點及學習步驟，把建構概念的過程分拆成細小的步伐，使學生能逐步建立概念。老師並透過高、中及低不同能力的分層課業，促進不同能力學生的學習成效，課業設定了對學生的基本要求，透過不同程度的指引，協助不同能力的學生學習，能力稍遜的會強調鞏固基本概念，能力稍高的則讓他們有提升的機會。其他策略方面，老師透過預備、建立及鞏固的教學循環，確保學生有足夠的先備知識，在學習到新的知識後，亦有適切及相關的練習以作鞏固；老師亦在教學中加入了生活化的情境，使學生更容易理解教學，並在課堂中加入探究及解難元素，以提高學生的解難能力及學習動機。

具體到抽象

學習活動的設計強調透過實物操作，讓學生觀察現象及以圖像記錄，讓學生從具體經驗中逐步建立抽象的概念。學習工具主要為聯動鐘，學生透過以順時針方向撥動分針，從觀察時針和分針的聯動關係中了解時和分的概念，從鐘面的閱讀、撥動及繪畫，逐步提升學生掌握概念的程度及要求。聯動鐘同時配合時間線的運用，協助學生了解及應用時刻及時段的概念，由撥鐘到時間線記錄，學生可更具體地掌握時間線的功用。

探究及解難

為提高學生的學習興趣，以及培養他們的探究及解難能力，在學習過程中，老師鼓勵學生多探究，從觀察中發現，並嘗試解釋現象。老師為了讓學生更清晰時和分的關係，著學生觀察在不同時間中，時針和分針的位置變化及其規律，學生從中了解到時和分所表示不同的「時間量」，以致它們大約的比例關係，例如 40 分鐘是多於半小時的。學生從鐘面的閱讀及撥動中觀察及發現時和分的變化及規律，於繪畫鐘面時便能應用結果，顯示對概念的掌握程度。老師亦透過解難題目（例如：當開始時間及所需時段不同時，猜猜誰會先到達目的地？），引起學生疑問，從而激發他們的學習動機，鼓勵學生運用所學技巧解決實際問題。

語言的運用

在時間中運用語言是非常重要的，學生在日常生活中需經常運用語言表示時間，運用語言仔細地先描述分針及時針在鐘面上的位置，也能強化學生報時及寫時的能力。由於學校以

英語為學習數學的語言，在報時及寫時方面比起以中文學習加添了一重困難。在英語中描述時間，若分鐘在 30 或以內的會用「past」，且會是剛過去的「時」和「分」，例如 2 時 10 分會讀作「10 minutes past 2」；但在 31 至 59 分則會用「to」，且會是將會到的「時」和還欠多少才到 60 的「分」，例如 2 時 40 分會讀作「20 minutes to 3」。學生若能運　用語言及分別指著鐘面指針，先後描述分針及時針的位置，然後判斷是用「past」或「to」，以及表示「時」和「分」的數，則有助連繫鐘面及所報的時間，同時可建立報時的程序，以及建立在報時前先思考的習慣。

生活化情境

「時間」在小學數學中屬度量範疇的課題，和其他度量範疇的課題一樣，強調生活化及應用，讓學生在學習時連結生活經驗，不但可促進學生的理解，同時可鼓勵學生在日常生活中應用，加強學習成效。老師透過講故事及學生生活中的實例將時間的概念自然地引入教學中，讓學生更容易投入課堂的學習，以及感受學習的趣味性。老師亦透過情境引伸出一些在生活中會遇到的問題讓學生思考及解決，使學生更容易代入情境中，加強了解題的動機。

概念的分拆

老師依據學生的學習過程及需要，細緻地分析及分拆不同概念的建構步驟，讓學生循序漸進地按小步子學習。在鐘面方面，學生需先了解時針及分針的關係，包括它們移動的快慢，以及當分針移動一圈即表示時針移動一格。學生亦需懂得把鐘面分成前半及後半，當分針在前半時，會用「past」，指剛過去的時，向順時針方向數，時針則會在一格中的前半格；而當分針在後半時，則會用「to」，指將會到的時，向逆時針方向數，時針會在一格中的後半格。學生需逐步建立及理解當中程序，才能達致預期的學習成效。在時間線方面，老師把解題層面分類為找「開始時間」、「時段」及「結束時間」，讓學生逐步掌握當中技巧，而在級與級之間也按難度讓學生先認識時間線的概念，包括「點」是表示時刻，而「格」則是表示時段，然後讓學生運用時間線解決「不進時」及「不退時」的題目，到最後才讓學生解答「進時」及「退時」以致跨上午或下午的題目。

有效的課業

老師透過有效的課業實踐教學，共同構思及設計的課業主要為配合課堂教學而設，以建構學生概念為方向及目標。老師亦透過「預備」、「建立」及「鞏固」三類型的課業，在每一教學重點中，讓學生先溫習有關的先備知識，然後在課堂中建構相關概念，當理解概念後再鞏固及強化所學，讓學生有系統地掌握每一概念。為照顧不同能力學生的需要，老師亦設計了分別照顧能力稍高、一般及稍遜學生的分層課業，讓學生透過不同程度的協助，達致基本的學習要求，並按不同能力學生的需要，加強鞏固概念或提升能力的教學。

<u>總結教學經驗</u>

李陞大坑學校的老師總結教學經驗，認為需深入分析教學內容，並了解學生的學習困難、學習進程及學習需要，從而設計適切的教學活動。在教學時應以多元化形式照顧學生的學習需要，學生如能配合實物操作、圖像及符號等多樣化模式進行學習，則較能投入課堂及掌握

當中概念。此外，語言運用亦能協助學生連結不同的學習經驗及強化所學知識。老師反思到應常以學生角度思考問題，並以具體及細緻的教學安排及設計作出回應，方能提升教學質素。老師認為最重要的，是要培養學生正面的學習態度，學生如能在靈活、有趣及生活化的情況下學習，即使學習成效有異，仍可以擁有濃厚的學習興趣及滿足感，這才是老師送給學生最寶貴的禮物。

老師在這教學模式下已經歷幾年的嘗試，發覺不同年級的學生在這課題的學習上均有進步，不同能力的學生在閱讀及繪畫鐘面方面均比以往的有較佳的表現，在解答開始時間、時段及結束時間的問題上亦較有把握，減少了以往學生感到題目艱深而產生的恐懼感，部份學生亦能解釋當中理念，顯示深入理解解題策略。老師在課堂觀察中，注意到學生十分投入課堂，並能按步完成學習活動，逐漸掌握所學概念。

在這次研討會中，老師期望能和其他學校的老師，分享及交流他們探討這課題時的經歷及所思所想，包括他們如何從分析學生難點到設計教學的經歷，以及如何透過不同策略照顧不同能力學生的學習需要。老師會以學生在課堂及習作中的表現闡釋學生在學習過程中的表現及轉變，從而回應對此主題的看法，並希望與參與研討會的老師有所交流，共同探討及思考如何有效照顧學生的學習差異。

參考資料：

1. Chinn, S. J., & Ashcroft, J.R. (1998). *Mathematics for Dyslexics: A teaching handbook.* London: Whurr Publishers.
2. Friedman, W. J. (1982). *The Development Psychology of Time.* New York: Academic Press.
3. Friedman, W. J. (2007). The development of temporal metamemory. *Child Development, 78*, 1472-1491.
4. Leushina, A. M. (1991). *Survey of Applied Soviet Research in School Mathematics: The development of Elementary Mathematics Concepts in preschool children* (Vol.4). The University of Chicago.
5. Piaget, J. (1969). *The Child's Conception of Time.* (A.J. Pomerans. Translated). London: Routledge & Kegan Paul.
6. Scott, K. (1997). *The Acquisition of Some Conversational Time Concepts by Pre-School Children.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, March 24-28, 1997). ED407155
7. 香港課程發展議會(2000)。《數學課程指引(小一至小六)》。香港：政府印務局。